

Регистрационный № 97320-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов векторные АКИП-3218

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов векторные АКИП-3218 (далее – генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и уровню выходной мощности немодулированных радиочастотных сигналов, а также сигналов с различными видами аналоговых и векторной модуляций.

Описание средства измерений

Принцип работы генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним термостатированным или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация сигналов с аналоговой и цифровой модуляциями.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально.

Функциональные возможности генераторов определяются составом опций, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Состав опций

Опция	Функциональное назначение
013	диапазон выходных частот от 6 кГц до 13 ГГц
020	диапазон выходных частот от 6 кГц до 20 ГГц
033	диапазон выходных частот от 6 кГц до 33 ГГц
045	диапазон выходных частот от 6 кГц до 45 ГГц
053	диапазон выходных частот от 6 кГц до 53 ГГц
067	диапазон выходных частот от 6 кГц до 67 ГГц
H01-130	ступенчатый аттенюатор 130 дБ, для генераторов с опциями 013/020/033/045
H01-120	ступенчатый аттенюатор 120 дБ, для генераторов с опциями 053/067
H01-90	ступенчатый аттенюатор 90 дБ, для генераторов с опциями 053/067
H01-B130	ступенчатый аттенюатор 130 дБ для канала В, для генераторов с опциями 013/020 (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H31-500	полоса пропускания внутреннего модулятора 500 МГц
H31-1000	полоса пропускания внутреннего модулятора 1 ГГц
H31-2000	полоса пропускания внутреннего модулятора 2 ГГц
H31-B500	полоса пропускания внутреннего модулятора 500 МГц, для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)

Продолжение таблицы 1

Опция	Функциональное назначение
H31-B1000	полоса пропускания внутреннего модулятора 1 ГГц, для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H31-B2000	полоса пропускания внутреннего модулятора 2 ГГц, для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H32	опция расширения памяти до 16 ГБ.
H32-B	опция расширения памяти до 16 ГБ, для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H33	широкополосный внешний IQ вход
H33-B	широкополосный внешний IQ вход, для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H36	фазо-когерентное соединение интерфейса ввода-вывода
H04-1	низкие фазовые шумы: -120 дБн/Гц, 10 ГГц@10 кГц
H04-2	ультранизкие фазовые шумы: -128 дБн/Гц, 10 ГГц@10 кГц
H04-B1	низкие фазовые шумы: -120 дБн/Гц, 10 ГГц@10 кГц. Для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H04-B2	ультранизкие фазовые шумы: -128 дБн/Гц, 10 ГГц@10 кГц. Для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H05-13	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 013
H05-20	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 020
H05-33	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 033
H05-45	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 045
H05-53	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 053
H05-67	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 067
H05-B13	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 013. Для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H05-B20	увеличения выходной мощности для генератора АКИП-3218 опция 020. Для канала В (требуется наличие активированной опции H11-BV13 или H11-BV20)
H11-BV13	канал В, с диапазоном выходных частот от 100 кГц до 13 ГГц. Для генератора АКИП-3218 опция 013
H11-BV20	канал В, с диапазоном выходных частот от 100 кГц до 20 ГГц. Для генератора АКИП-3218 опция 020
S01	функция загрузки и воспроизведения данных произвольной формы, генерация произвольных сигналов основной полосы и модулирующих колебаний
S02	функция генерации сигнала с многотональной модуляцией
S03	линейной частотная модуляция (чирп-модуляция) и кода Баркера
S04	функция генерации чистого шума, аддитивного белого гауссовского шума (AWGN) и непрерывной интерференции сигналов
S06	функция генерации сегментированного сигнала с цифровой модуляцией
S07	функция создания последовательностей из сигналов произвольной формы (требуется наличие активированной опции S01)
S08	функция генерации сигналов произвольной формы с несколькими несущими (требуется наличие активированной опции S01)

Продолжение таблицы 1

Опция	Функциональное назначение
S09	функция генерации сигнала со скачкообразной перестройкой частоты
S11	добавление сигналов аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ
S12	режим импульсной модуляции, минимальная длительность импульса 100 нс
S13	режим импульсной модуляции, минимальная длительность импульса 20 нс
S14	НЧ генератор
S15	функция генератора качающей частоты.
S16	функция качания сигнала по мощности
S21	функция имитации сигнала беспроводного соединения
S31	функция имитации сигнала связи GSM/EDGE
S33	функция имитации сигнала связи LTE/ LTE-ADVANCED
S34	функция имитации сигнала связи 5G NR
S35	функция имитации сигнала связи NB-Iot
S61	функция имитации цифрового вещательного сигнала DVB-H/T/T2/S2/S2X

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором задаются и отображаются параметры генерируемого сигнала. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выхода генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы связи с персональным компьютером (USB, LAN), входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, вход сигнала внешней модуляции, разъем входа/выхода сигнала запуска, разъем входа/выхода импульсного сигнала, разъем контроля состояния выхода генератора.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки на стыке верхней и задней стенок корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр генераторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов, места пломбировки от несанкционированного доступа (Б), места нанесения заводского номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, задания параметров воспроизводимых сигналов, выбора видов модуляции, осуществления дистанционного управления и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение			
Частотные параметры						
Диапазон частот, Гц	Опция					
	013	020	033	045	053	067
	от $6 \cdot 10^3$ до $13 \cdot 10^9$	от $6 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$	от $6 \cdot 10^3$ до $33 \cdot 10^9$	от $6 \cdot 10^3$ до $45 \cdot 10^9$	от $6 \cdot 10^3$ до $53 \cdot 10^9$	от $6 \cdot 10^3$ до $67 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц			0,001			
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты ($\delta_{оп}$)			$\pm 5 \cdot 10^{-8}$			
Частотные полосы						
Номер полосы	Порядок гармоник смесителя (N)		Диапазоны частот			
0	-		от 6 кГц до 10 МГц включ.			
1	-		св. 10 до 50 МГц включ.			
2	1/256		св. 50,0 до 62,5 МГц включ.			
3	1/128		св. 62,5 до 125,0 МГц включ.			
4	1/64		св. 125 до 250 МГц включ.			
5	1/32		св. 250 до 500 МГц включ.			
6	1/16		св. 500 МГц до 1 ГГц включ.			
7	1/8		св. 1 до 2 ГГц включ.			
8	1/4		св. 2 до 4 ГГц включ.			
9	1/2		св. 4 до 8 ГГц включ.			
10	1		св. 8 до 20 ГГц включ.			
11	2		св. 20 до 40 ГГц включ.			
12	4		св. 40 до 67 ГГц включ.			
Минимальный уровень выходного сигнала (нормируемое значение), дБм		Опция частоты	Опция аттенюатора			
			Стандартно	H01-130	H01-90	H01-120
		013, 020, 033, 045 053, 067	-10,0 -10,0	-120,0 -	- -90,0	- -90,0
Максимальный уровень выходного сигнала, дБм, не менее						
АКИП-3218 опция 013						
Диапазоны частот	Стандартно	H01-130, H01-B130	H05-13, H05-B13	H01-130+H05-13, H01-B130+H05-B13		
от 6 кГц до 50 МГц включ. св. 50 МГц до 13 ГГц включ.	+15,0 +15,0	+15,0 +15,0	+15,0 +20,0	+15,0 +20,0		
АКИП-3218 опция 020						
Диапазоны частот	Стандартно	H01-130, H01-B130	H05-20, H05-B20	H01-130+H05-20, H01-B130+H05-B20		
от 6 кГц до 50 МГц включ. св. 50 МГц до 20 ГГц включ.	+15,0 +15,0	+15,0 +15,0	+15,0 +20,0	+15,0 +20,0		
АКИП-3218 опция 033						
Диапазоны частот	Стандартно	H01-130	H05-33	H01-130+H05-33		
от 6 кГц до 50 МГц включ. св. 50 МГц до 6 ГГц включ. св. 6 до 18 ГГц включ. св. 18 до 30 ГГц включ. св. 30 до 33 ГГц включ.	+8,0 +12,0 +12,0 +12,0 +12,0	+8,0 +12,0 +12,0 +12,0 +12,0	+8,0 +20,0 +18,0 +17,0 +18,0	+8,0 +20,0 +18,0 +17,0 +18,0		

Продолжение таблицы 3

АКИП-3218 опция 045				
Диапазоны частот	Стандартно	H01-130	H05-45	H01-130+H05-45
от 6 кГц до 50 МГц включ.	+8,0	+8,0	+8,0	+8,0
св. 50 МГц до 6 ГГц включ.	+12,0	+12,0	+20,0	+20,0
св. 6 до 18 ГГц включ.	+12,0	+12,0	+18,0	+18,0
св. 18 до 30 ГГц включ.	+12,0	+12,0	+17,0	+17,0
св. 30 до 40 ГГц включ.	+12,0	+12,0	+18,0	+18,0
св. 40 до 45 ГГц включ.	+12,0	+12,0	+14,0	+14,0
АКИП-3218 опция 053				
Диапазоны частот	Стандартно	H01-90, H01-120	H05-53	H01-90+H05-53, H01-120+H05-53
от 6 кГц до 50 МГц включ.	+8,0	+8,0	+8,0	+8,0
св. 50 МГц до 35 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+17,0	+18,0
св. 35 до 40 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+15,0	+13,0
св. 40 до 53 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+20,0	+18,0
АКИП-3218 опция 067				
Диапазоны частот	Стандартно	H01-90, H01-120	H05-67	H01-90+H05-67, H01-120+H05-67
от 6 кГц до 50 МГц включ.	+8,0	+8,0	+8,0	+8,0
св. 50 МГц до 35 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+17,0	+18,0
св. 35 до 40 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+15,0	+13,0
св. 40 до 53 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+20,0	+18,0
св. 53 до 65 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+18,0	+18,0
св. 65 до 67 ГГц включ.	+8,0	+8,0	+15,0	+12,0
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ	0,01			
Пределы абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала, дБм				
Стандартно				
Диапазоны частот	Диапазоны уровня выходного сигнала, дБм			
	от -10 до +15 включ.			
от 6 кГц до 50 МГц включ.	±1			
св. 50 МГц до 3 ГГц включ.	±0,5			
св. 3 до 20 ГГц включ.	±0,9			
св. 20 до 40 ГГц включ.	±1			
св. 40 до 50 ГГц включ.	±1,3			
св. 50 до 67 ГГц включ.	±1,8			
Опции H01-130, H01-120, H01-90, H01-B130				
Диапазоны частот	Диапазоны уровня выходного сигнала, дБм			
	от -120 до -90 включ.	св. -90 до -50 включ.	св. -50 до +15 включ.	
от 6 кГц до 50 МГц включ.	-	±1,5	±1	
св. 50 МГц до 3 ГГц включ.	±1,2	±0,7	±0,5	
св. 3 до 20 ГГц включ.	±1,8	±0,9	±0,9	
св. 20 до 40 ГГц включ.	-	±1,2	±1	
св. 40 до 50 ГГц включ.	-	±1,5	±1,3	
св. 50 до 67 ГГц включ.	-	±2	±1,8	

Продолжение таблицы 3

Уровень гармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, дБн, не более							
- в диапазоне частот от 6 кГц до 3 ГГц включ.				-32			
- в диапазоне частот св. 3 до 67 ГГц включ.				-57			
Уровень субгармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, дБн, не более,							
- в диапазоне частот от 100 кГц до 20 ГГц включ.				-82			
- в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ.				-62			
- в диапазоне частот св. 40 до 67 ГГц включ.				-52			
Уровень негармонических искажений, при $P_{\text{вых}}$ 0 дБм, при отстройке от несущей св. 3 кГц, дБн, не более				Опции			
				Н04-1		Н04-2	
				-60		-70	
				-72		-82	
				-72		-82	
				-66		-76	
				-60		-70	
				-54		-64	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц, не более							
Опция Н04-1							
Частота несущей	Отстройка от несущей частоты						
	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
100 МГц	-	-119	-142	-149	-151	-	-
от 250 до 500 МГц включ.	-	-112	-131	-146	-144	-	-
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	-	-106	-125	-141	-139	-	-
св. 1 до 2 ГГц включ.	-	-101	-119	-135	-133	-	-
св. 2 до 4 ГГц включ.	-	-94	-114	-129	-127	-	-
св. 4 до 10 ГГц включ.	-	-86	-106	-121	-119	-	-
св. 10 до 20 ГГц включ.	-	-80	-100	-115	-113	-	-
св. 20 до 40 ГГц включ.	-	-74	-94	-109	-107	-	-
св. 40 до 67 ГГц включ.	-	-68	-88	-104	-102	-	-
Опция Н04-2							
Частота несущей	Отстройка от несущей частоты						
	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
100 МГц	-103	-121	-142	-149	-151	-153	-153
от 250 до 500 МГц включ.	-93	-113	-136	-147	-149	-151	-151
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	-91	-111	-135	-145	-148	-151	-151
св. 1 до 2 ГГц включ.	-89	-105	-128	-139	-143	-149	-149
св. 2 до 4 ГГц включ.	-83	-100	-123	-136	-137	-147	-149
св. 4 до 10 ГГц включ.	-78	-92	-156	-129	-129	-141	-155
св. 10 до 20 ГГц включ.	-72	-86	-110	-123	-123	-135	-153
св. 20 до 40 ГГц включ.	-64	-80	-100	-117	-117	-129	-143
св. 40 до 67 ГГц включ.	-58	-74	-95	-111	-111	-123	-137
Параметры частотной модуляции (ЧМ)							
Диапазон частот несущей				от 50 МГц до 50 ГГц			
Девиация частоты (максимальное значение), МГц				N·20			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (Δf), при модулирующей частоте 1 кГц, Δf не менее N·20 кГц, Δf не более N·800 кГц, Гц, не более				$\pm(0,025 \cdot \Delta f + 20)$			

Продолжение таблицы 3

Диапазон частот модулирующего сигнала	от DC до 10 МГц
Коэффициент гармоник, при модулирующей частоте 1 кГц, Δf не менее $N \cdot 20$ кГц, Δf не более $N \cdot 800$ кГц, %, не более	± 1
Параметры фазовой модуляции (ФМ)	
Диапазон частот несущей	от 50 МГц до 50 ГГц
Девияция фазы, рад	
- стандартный режим	$N \cdot 20$
- широкополосный режим	$N \cdot 2$
- режим с низким уровнем шума	$N \cdot 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы ($\Delta\phi$), при модулирующей частоте 1 кГц, $\Delta\phi$ не менее $N \cdot 0,2$, $\Delta\phi$ не более $N \cdot 8$, рад, не более	$\pm(0,03 \cdot \Delta\phi + 0,01)$
Диапазон частот модулирующего сигнала	от DC до 10 МГц
Коэффициент гармоник, при модулирующей частоте 1 кГц, Δf не менее $N \cdot 0,8$, Δf не более $N \cdot 8$, %, не более	± 1
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Диапазон частот несущей	от 50 МГц до 50 ГГц
Максимальный коэффициент АМ ($K_{ам}$), %, не менее	90
Пределы допускаемой относительной погрешности установки $K_{ам}$, при модулирующей частоте 1 кГц, %, не более	$\pm(0,05 \cdot K_{ам} + 1)$
Диапазон частот модулирующего сигнала	от DC до 100 кГц
Коэффициент гармоник, при модулирующей частоте 1 кГц, %, не более	
при $K_{ам}$ до 10 % включ.	± 1
при $K_{ам}$ св. 10 %	± 2
Параметры импульсной модуляции (ИМ)	
опция S12	
Частота несущей, МГц, не менее	50
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБн, не менее	90
Минимальная длительность фронта/среза импульса, нс, не более	20
Частота повторения	от 0,01 Гц до 5 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Диапазон установки длительности импульса (t), с	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 99,99999999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульса (Δt), с, не более	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot t + 2 \cdot 10^{-9})$
опция S13	
Частота несущей, МГц, не менее	50
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБн, не менее	90
Минимальная длительность фронта/среза импульса, нс, не более	5
Частота повторения	от 0,01 Гц до 25 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Диапазон установки длительности импульса (t), с	от $20 \cdot 10^{-9}$ до 99,99999999

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульса (Δt), с, не более	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot t + 2 \cdot 10^{-9})$
Параметры НЧ генератора (опция S14)	
Формы выходного сигнала	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, шум, ПКЧ для синусоидального сигнала
Диапазон частот сигнала - синусоидального - прямоугольного, треугольного, пилообразного	от 0,1 Гц до 10 МГц от 0,1 Гц до 1 МГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Диапазон установки уровня сигнала (размах) $U_{\text{вых}}$ на нагрузке 50 Ом, В	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха синусоидального сигнала, В, не более	$\pm 0,5$
Параметры IQ модуляции	
Максимальная скорость передачи, Мбит/с стандартно опция H31-1000 опция H31-2000	150 300 600
Виды модуляции	PSK, QAM, FSK, ASK, MSK, APSK
QPSK модуляция	
Допускаемое значение ошибки модуляции, при скорости передачи 4 Мбит/с, фильтр Найквиста $\alpha=0,3$, в диапазонах частот, %, не более от 100 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 20 ГГц включ. св. 20 до 67 ГГц включ.	0,8 1,0 1,2
16QAM модуляция	
Допускаемое значение ошибки модуляции, при скорости передачи 4 Мбит/с, фильтр Найквиста $\alpha=0,22$, в диапазонах частот, %, не более от 100 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 20 ГГц включ. св. 20 до 67 ГГц включ.	0,8 1,0 1,2
Коэффициент стоячей волны по напряжению выхода (КСВН), не более	1,6
Примечания: N – порядок гармоники смесителя; $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В; $K_{\text{ам}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, %.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типы выходных разъемов (вилка) - опция 013/020 - опция 033/045 - опция 053/067	SMA 3,5 SMA 2,4 SMA 1,85
Номинальное значение сопротивления выхода генераторов, Ом	50
Масса, кг, не более	35
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	426×177×500
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 90 до 264 от 47 до 63
Потребляемая мощность, Вт, не более	700
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 90 от 84,0 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов векторный	АКИП-3218	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Настройка генератора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 09.11.2022 года № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

Стандарт предприятия «Генераторы сигналов векторные АКИП-3218».

Правообладатель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Изготовитель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А

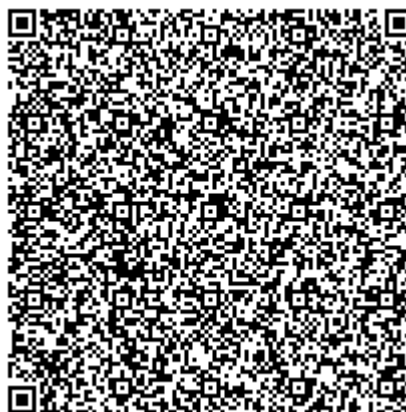
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740



Регистрационный № 97321-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатно-измерительные NORGAU NCMM

Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные NORGAU NCMM (далее – КИМ) предназначены для измерений длин, автоматизированных трехмерных измерений геометрических размеров деталей сложной формы с последующим определением отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей элементов деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия КИМ основан на считывании с измерительных шкал, при помощи дифракционных оптических энкодеров, значений измеряемой длины, соответствующей интервалу перемещений датчиков по осям X, Y, Z, образующих декартову систему координат.

При проведении измерений определяются координаты отдельных или множества точек на измеряемой поверхности в пределах диапазона измерений КИМ. Между любыми из определённых точек или построенных на их основании поверхностях можно провести линейные измерения.

Конструктивно КИМ представляют собой стационарные машины консольного типа с неподвижным гранитным столом. КИМ модификации Ultra также оснащена дополнительным измерительным столом перемещения по оси Y.

КИМ состоит из основания с установленным внутри блоком контроллеров и персональным компьютером, гранитного измерительного стола, фиксированной консоли, пиноли по оси Z, встроенных измерительных шкал по трем осям координат. Перемещение КИМ по осям осуществляется по линейным направляющим на воздушных подшипниках с использованием пульта управления или через программное обеспечение на персональном компьютере. Станина КИМ может иметь встроенные антивибрационные регулируемые опоры пассивного гашения.

Измерения производятся в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим управления КИМ осуществляется с клавиатуры персонального компьютера или при помощи пульта управления. Автоматический режим реализуется через программное обеспечение, установленное на персональный компьютер, по заранее составленному алгоритму.

К средствам измерений данного типа относятся машины координатно-измерительные NORGAU NCMM модификаций Sky, Star, Ultra, Bridge, которые отличаются значениями метрологических характеристик, конфигурациями контактных датчиков, дизайном внешнего вида, массой и габаритными размерами.

Структура обозначения КИМ следующая: NORGAU NCMM X-Y,

где NORGAU NCMM – наименование типа КИМ;

X – модификация;

Y – типоразмер.

КИМ могут быть оснащены измерительными головками и контактными датчиками с набором щупов разного диаметра, формы и длины.

КИМ модификации Sky изготавливаются в восемнадцати типоразмерах: 040504, 050604, 060806, 081006, 081506, 101208, 101508, 102008, 121510, 122010, 152010, 152512, 153010, 153512, 152515, 153015, 163515, 203015. Типоразмеры 060806, 081006, 081506, 101208, 101508, 102008, 121510, 122010, 152010, 152512, 153010, 153512, 152515, 153015, 163515, 203015 могут быть оснащены измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH10M-iQ PLUS, PH20, MH20i, REVO, REVO-2, SP80 и контактными датчиками SP25M, TP20, TP200, CF20, CZ20, RSP2, RSP3 с набором щупов разного диаметра, формы и длины, приведенных в таблице 1. Типоразмеры 040504, 050604 могут быть оснащены измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH10M-iQ PLUS, PH20, MH20i, SP80 и контактными датчиками SP25M, TP20, TP200, CF20, CZ20 с набором щупов разного диаметра, формы и длины, приведенных в таблице 1.

КИМ модификации Star изготавливаются в двадцати двух типоразмерах: 686, 6106, 8106, 8126, 8156, 9128, 10126, 10128, 10158, 10208, 121510, 122010, 152010, 153010, 152512, 153512, 152515, 153015, 163515, 182510, 203015, 204015 и могут быть оснащены измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, REVO, REVO-2, SP80 и контактными датчиками SP25M, RSP2, RSP3 с набором щупов разного диаметра, формы и длины, приведенных в таблице 1.

КИМ модификации Ultra изготавливаются в четырех типоразмерах: 553, 564, 686, 8106, и могут быть оснащены измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, SP80 и контактным датчиком SP25M с набором щупов разного диаметра, формы и длины, приведенных в таблице 1.

КИМ модификации Bridge изготавливаются в четырнадцати типоразмерах: 152010, 152510, 153010, 153510, 152012, 152512, 153012, 154012, 152015, 152515, 153015, 155015, 163015, 166015, и могут быть оснащены измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH10M-iQ PLUS, PH20, MH20i, SP80 и контактными датчиками SP25M, TP20, CF20, CZ20 с набором щупов разного диаметра, формы и длины, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Соотнесение измерительных головок и датчиков

Модификация КИМ	Контактный датчик	Измерительная головка
Sky	SP25M	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS
		PH10M-iQ PLUS
	TP200	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS
		PH10M-iQ PLUS
		PH10T PLUS
	TP20, CF20, CZ20	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS
		PH10M-iQ PLUS
		PH10T PLUS
		PH6
		PH20
		MH20i
	RSP2, RSP3	REVO
		REVO-2
	Датчик не требуется	SP80
Star	SP25M	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS

Модификация КИМ	Контактный датчик	Измерительная головка
		PH10M-iQ PLUS
	RSP2, RSP3	REVO
		REVO-2
	Датчик не требуется	SP80
Ultra	SP25M	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS
		PH10M-iQ PLUS
	Датчик не требуется	SP80
Bridge	SP25M	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS
		PH10M-iQ PLUS
	TP20, CF20, CZ20	PH10M PLUS
		PH10MQ PLUS
		PH10M-iQ PLUS
		PH10T PLUS
		PH6
		PH20
		MH20i
	Датчик не требуется	SP80

Заводской номер в числовом формате, состоящий из арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную наклейку, а также может быть нанесен методом лазерной гравировки на табличку, расположенные на задней части гранитного стола КИМ.

Пломбирование КИМ от несанкционированного доступа не осуществляется.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид КИМ представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной наклейки и место ее нанесения представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид машин координатно-измерительных NORGAL NCMM
модификаций:
а) Ultra; б) Sky, Star; в) Bridge



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной наклейки машин координатно-измерительных NORGAU NCMM, место ее нанесения и место нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

КИМ работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) PolyWorks, RationalDmis, Modus, которое устанавливается на внешнем персональном компьютере. ПО предназначено для управления КИМ, сбора, отображения, обработки, регистрации, передачи данных.

Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение, не ниже		
	PolyWorks	RationalDmis	Modus
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.2020	не ниже v.2024	не ниже v.1.6
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Sky

Типоразмер КИМ	Разрешение измерительных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80, контактные датчики RSP2/RSP3 (с измерительными головками REVO, REVO-2)			Контактный датчик TP200 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS)			Контактные датчики TP20/CF20/CZ20 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH20, MH20i)			
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	
040504*	0,1 0,5	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 400	±(1,3+3L/ 1000)	1,3	2,6/58	1,2	±(1,7+3L/ 1000)	1,7	1,5	±(2,1+3,3L/ 1000)	2,1	1,9
050604*	0,1 0,5	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 400	±(1,3+3L/ 1000)	1,3	2,6/58	1,2	±(1,7+3L/ 1000)	1,7	1,5	±(2,1+3,3L/ 1000)	2,1	1,9
060806	0,1 0,5	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600	±(1,5+3L/ 1000)	1,5	3,0/58	1,4	±(1,9+3L/ 1000)	1,9	1,7	±(2,3+3,3L/ 1000)	2,3	2,1
081006	0,1 0,5	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600	±(1,7+3L/ 1000)	1,7	3,4/58	1,5	±(2,1+3L/ 1000)	2,1	1,9	±(2,5+3,3L/ 1000)	2,5	2,2
081506	0,1 0,5	от 0 до 800	от 0 до 1500	от 0 до 600	±(1,7+3L/ 1000)	1,7	3,4/58	1,5	±(2,1+3L/ 1000)	2,1	1,9	±(2,5+3,3L/ 1000)	2,5	2,2
101208	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800	±(1,9+3L/ 1000)	1,9	3,8/58	1,7	±(2,3+3L/ 1000)	2,3	2,1	±(2,7+3,3L/ 1000)	2,7	2,3
101508	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 800	±(1,9+3L/ 1000)	1,9	3,8/58	1,7	±(2,3+3L/ 1000)	2,3	2,1	±(2,7+3,3L/ 1000)	2,7	2,3

Типоразмер КИМ	Разрешен ие измерител ьных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80, контактные датчики RSP2/RSP3 (с измерительными головками REVO, REVO-2)			Контактный датчик TP200 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS)			Контактные датчики TP20/CF20/CZ20 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH20, MH20i)			
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	
102008	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 800	±(1,9+3L/ 1000)	1,9	3,8/58	1,7	±(2,3+3L/ 1000)	2,3	2,1	±(2,7+3,3L/ 1000)	2,7	2,3
121510	0,1 0,5	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	±(2,2+3L/ 1000)	2,2	4,2/62	2,0	±(2,6+3L/ 1000)	2,6	2,3	±(3,0+3,3L/ 1000)	3,0	2,7
122010	0,1 0,5	от 0 до 1200	от 0 до 2000	м 0 до 1000	±(2,2+3L/ 1000)	2,2	4,2/62	2,0	±(2,6+3L/ 1000)	2,6	2,3	±(3,0+3,3L/ 1000)	3,0	2,7
152010	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000	±(2,8+3L/ /1000)	2,8	5,2/62	2,5	±(3,2+3L/ 1000)	3,2	2,9	±(3,6+3,3L/ 1000)	3,6	3,3
152512	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1200	±(3,2+3L/ 1000)	3,2	6,0/62	2,9	±(3,6+3L/ 1000)	3,6	3,3	±(4,0+4L/ 1000)	4,0	3,5
153010	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1000	±(3,2+3L/ 1000)	3,2	6,0/62	2,9	±(3,6+3L/ 1000)	3,6	3,3	±(4,0+4L/ 1000)	4,0	3,5
153512	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3500	от 0 до 1200	±(3,5+3L/ 1000)	3,5	6,2/62	3,2	±(3,9+3L/ 1000)	3,9	3,5	±(4,3+4L/ 1000)	4,3	3,8
152515	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1500	±(3,5+3L/ 1000)	3,5	6,2/62	3,2	±(3,9+3L/ 1000)	3,9	3,5	±(4,3+4L/ 1000)	4,3	3,8
153015	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(3,5+3L/ 1000)	3,5	6,2/62	3,2	±(3,9+3L/ 1000)	3,9	3,5	±(4,3+4L/ 1000)	4,3	3,8

Типоразмер КИМ	Разрешение измерительных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80, контактные датчики RSP2/RSP3 (с измерительными головками REVO, REVO-2)			Контактный датчик TP200 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS)			Контактные датчики TP20/CF20/CZ20 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH20, MH20i)			
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм
			MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с	MPE _E , мкм	MPE _P , мкм		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм				
163515	0,1 0,5	от 0 до 1600	от 0 до 3500	от 0 до 1500	±(3,5+3L/ 1000)	3,5	6,2/62	3,2	±(3,9+3L/ 1000)	3,9	3,5	±(4,3+4L/ 1000)	4,3	3,8
203015	0,1 0,5	от 0 до 2000	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(4,0+4L/ 1000)	4,0	7,5/62	3,5	±(4,4+4L/ 1000)	4,4	3,9	±(5,0+4L/ 1000)	5,0	4,5

* Контактные датчики RSP2, RSP3 (с измерительными головками REVO, REVO-2) для данных типоразмеров КИМ не предусмотрены

MPE_E – пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины (L – измеряемая длина в миллиметрах)

MPE_R – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки

MPE_{THP} – предел допускаемой абсолютной погрешности сканирования

MPL_{R0} – размах показаний

Таблица 3.2 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Star

Типоразмер КИМ	Разрешение измерительных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80, контактные датчики RSP2/RSP3 (с измерительными головками REVO, REVO-2)			
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с	
686	0,1 0,5	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600	$\pm(1,0+3L/1000)$	1,0	2,0/58	0,9
6106	0,1 0,5	от 0 до 600	от 0 до 1000	от 0 до 600	$\pm(1,0+3L/1000)$	1,0	2,0/58	0,9
8106	0,1 0,5	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600	$\pm(1,2+3L/1000)$	1,2	2,4/58	1,1
8126	0,1 0,5	от 0 до 800	от 0 до 1200	от 0 до 600	$\pm(1,2+3L/1000)$	1,2	2,4/58	1,1
8156	0,1 0,5	от 0 до 800	от 0 до 1500	от 0 до 600	$\pm(1,2+3L/1000)$	1,2	2,4/58	1,1
9128	0,1 0,5	от 0 до 900	от 0 до 1200	от 0 до 800	$\pm(1,2+3L/1000)$	1,2	2,4/58	1,1
10126	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 600	$\pm(1,3+3L/1000)$	1,3	2,6/58	1,2
10128	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800	$\pm(1,3+3L/1000)$	1,3	2,6/58	1,2
10158	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 800	$\pm(1,3+3L/1000)$	1,3	2,6/58	1,2
10208	0,1 0,5	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 800	$\pm(1,3+3L/1000)$	1,3	2,6/58	1,2
121510	0,1 0,5	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	$\pm(1,5+3L/1000)$	1,5	3,0/62	1,4
122010	0,1 0,5	от 0 до 1200	от 0 до 2000	от 0 до 1000	$\pm(1,7+3L/1000)$	1,7	3,4/62	1,5
152010	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000	$\pm(2,3+3L/1000)$	2,3	4,6/62	2,1

Типоразмер КИМ	Разрешение измерительных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80, контактные датчики RSP2/RSP3 (с измерительными головками REVO, REVO-2)			
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с	
153010	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1000	±(2,6+3L/1000)	2,6	5,2/62	2,3
152512	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1200	±(2,7+3L/1000)	2,7	5,4/62	2,4
153512	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3500	от 0 до 1200	±(2,8+3L/1000)	2,8	5,6/62	2,5
152515	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1500	±(3,0+3L/1000)	3,0	6,0/62	2,7
153015	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(3,0+3L/1000)	3,0	6,0/62	2,7
163515	0,1 0,5	от 0 до 1600	от 0 до 3500	от 0 до 1500	±(3,5+3L/1000)	3,5	7,0/62	3,2
182510	0,1 0,5	от 0 до 1800	от 0 до 2500	от 0 до 1000	±(3,2+3L/1000)	3,2	6,4/62	2,9
203015	0,1 0,5	от 0 до 1200	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(3,5+3L/1000)	3,5	7,0/62	3,2
204015	0,1 0,5	м 0 до 2000	от 0 до 4000	от 0 до 1500	±(3,8+3L/1000)	3,8	7,6/62	3,4

MPE_E – пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины (L – измеряемая длина в миллиметрах)
 MPE_P – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки
 MPE_{THP} – предел допускаемой абсолютной погрешности сканирования
 MPL_{R0} – размах показаний

Таблица 3.3 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Ultra

Типоразмер КИМ	Разрешение измерительных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80		
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	
553	0,01	от 0 до 500	от 0 до 500	от 0 до 300	±(0,7+L/400)	0,7	0,6
564	0,01	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 400	±(0,7+L/400)	0,7	0,6
686	0,01	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600	±(0,8+L/400)	0,8	0,7
8106	0,01	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600	±(0,8+L/400)	0,8	0,7
MPE _E – пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины (L – измеряемая длина в миллиметрах) MPE _P – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки MPL _{R0} – размах показаний							

Таблица 3.4 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Bridge

Типоразмер КИМ	Разрешен ие измерите льных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80				Контактные датчики TP20/CF20/CZ20 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH20, MH20i)		
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	
152010	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000	±(3,0+3L/10 00)	3,0	6,0/62	2,7	±(3,5+3L/1000)	3,5	3,2
152510	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1000	±(3,0+3L/10 00)	3,0	6,0/62	2,7	±(3,5+3L/1000)	3,5	3,2
153010	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1000	±(3,0+3L/10 00)	3,0	6,0/62	2,7	±(3,5+3L/1000)	3,5	3,2
153510	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3500	от 0 до 1000	±(3,0+3L/10 00)	3,0	6,0/62	2,7	±(3,5+3L/1000)	3,5	3,2
152012	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1200	±(3,5+3L/10 00)	3,5	7,0/62	3,2	±(3,8+4L/1000)	3,8	3,4
152512	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1200	±(3,5+3L/10 00)	3,5	7,0/62	3,2	±(3,8+4L/1000)	3,8	3,4
153012	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1200	±(3,5+3L/10 00)	3,5	7,0/62	3,2	±(3,8+4L/1000)	3,8	3,4
154012	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 4000	от 0 до 1200	±(3,5+3L/10 00)	3,5	7,0/62	3,2	±(3,8+4L/1000)	3,8	3,4
152015	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1500	±(3,8+3L/10 00)	3,8	7,6/62	3,4	±(4,3+4L/1000)	4,3	3,8
152515	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1500	±(3,8+3L/10 00)	3,8	7,6/62	3,4	±(4,3+4L/1000)	4,3	3,8
153015	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(3,8+3L/10 00)	3,8	7,6/62	3,4	±(4,3+4L/1000)	4,3	3,8

Типоразмер КИМ	Разрешение измерительных шкал, мкм	Диапазон измерений длины, мм			Контактный датчик SP25M (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS), измерительная головка SP80				Контактные датчики TP20/CF20/CZ20 (с измерительными головками PH10M PLUS, PH10MQ PLUS, PH10M-iQ PLUS, PH10T PLUS, PH6, PH20, MH20i)		
		X	Y	Z	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			MPL _{R0} , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		MPL _{R0} , мкм
					MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	MPE _{THP} , мкм/с		MPE _E , мкм	MPE _P , мкм	
155015	0,1 0,5	от 0 до 1500	от 0 до 5000	от 0 до 1500	±(3,8+3L/1000)	3,8	7,6/62	3,4	±(4,3+4L/1000)	4,3	3,8
163015	0,1 0,5	от 0 до 1600	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(4,0+3L/1000)	4,0	8,0/62	3,5	±(4,5+4L/1000)	4,5	4,0
166015	0,1 0,5	от 0 до 1600	от 0 до 6000	от 0 до 1500	±(4,0+3L/1000)	4,0	8,0/62	3,5	±(4,5+4L/1000)	4,5	4,0

MPE_E – пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины (L – измеряемая длина в миллиметрах)
 MPE_P – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки
 MPE_{THP} – предел допускаемой абсолютной погрешности сканирования
 MPL_{R0} – размах показаний

Таблица 4.1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±2,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - для модификаций Sky, Star, Bridge - для модификации Ultra - относительная влажность, без конденсации, %	от + 15 до + 35* от + 18 до + 22** от + 19 до +21** от 25 до 75
Допускаемое изменение температуры, °С, не более, в течение: 1 ч 24 ч	1 2
* При данном диапазоне температуры гарантируется работоспособность КИМ ** При данном диапазоне температуры гарантируются метрологические характеристики в соответствии с табл. 3.1-3.4	

Таблица 4.2 – Технические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Sky

Типоразмер КИМ	Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более
040504	1240×1000×2240	590	500
050604	1340×1100×2240	720	500
060806	1650×1200×2660	980	700
081006	1850×1400×2660	1290	1000
081506	2350×1400×2660	1620	1000
101208	2370×1690×3150	2490	1800
101508	2670×1690×3150	2850	1800
102008	3270×1690×3150	3440	1800
121510	2750×1890×3330	3370	2000
122010	3350×1890×3330	3950	2000
152010	3350×2190×3370	5260	3000
152512	3850×2190×3870	6770	3000
153010	3910×2260×3420	8160	3000
153512	4410×2260×3890	9250	3000
152515	3980×2190×4500	7000	3000
153015	4040×2260×4520	8490	3000
163515	4540×2360×4520	10010	3000
203015	4520×2760×4520	11250	3000

Таблица 4.3 – Технические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Star

Типоразмер КИМ	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более
686	1970x1290x2790	1560	700
6106	2170x1290x2790	1700	700
8106	2170x1490x2790	1970	1000
8126	2365x1490x2790	2210	1000
8156	2670x1490x2790	2550	1000
9128	2370x1590x3150	2340	1800
10126	2370x1690x2790	2520	1800
10128	2370x1690x3150	2560	1800
10158	2670x1690x3150	2850	1800
10208	3270x1690x3150	3440	1800
121510	2750x1890x3300	3370	2000
122010	3350x1890x3300	3950	2000
152010	3350x2190x3370	5260	3000
153010	4280x2260x3420	8160	3000
152512	3850x2190x3870	6770	3000
153512	4780x2260x3890	9250	3000
152515	3980x2190x4500	7000	3000
153015	4410x2260x4520	8490	3000
163515	4910x2360x4520	10010	3000
182510	4110x2490x3400	8490	3000
203015	4610x3760x4520	11250	3000
204015	5640x3760x4520	13000	3000

Таблица 4.4 – Технические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Ultra

Типоразмер КИМ	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более
553	1400x1600x2550	6000	300
564	1600x1600x2750	6200	350
686	2000x1700x3150	7200	600
8106	2400x1900x3150	7800	700

Таблица 4.5 – Технические характеристики машин координатно-измерительных NORGAU NCMM модификации Bridge

Типоразмер КИМ	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более
152010	3800x2700x3700	9300	4000
152510	4300x2700x3700	10500	4000
153010	4800x2700x3700	11400	4000
153510	5300x2700x3700	13000	4000
152012	3800x2700x4100	9800	4000
152512	4300x2700x4100	10900	4000
153012	4800x2700x4100	11500	4000
154012	5800x2700x4100	14000	4000
152015	3800x2700x4650	10000	4000
152515	4300x2700x4650	11300	4000
153015	4800x2700x4650	12200	4000
155015	6800x2700x4650	17000	4000
163015	4800x2800x4650	13200	4000
166015	7800x2800x4650	21000	4000

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, часов, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта, а также типографским способом на маркировочную наклейку или методом лазерной гравировки на табличку, расположенные на задней части гранитного стола КИМ.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная в сборе*	NORGAU NCMM	1 шт.
Электронный контролер управления КИМ	—	1 шт.
Пульт управления	—	1 шт.
Измерительная головка**	PH10M PLUS / PH10MQ PLUS / PH10T PLUS / PH6 / PH10M-iQ PLUS / PH20 / MH20i / REVO / REVO-2	1 шт.
Контактный датчик**	SP25M / SP80 / TP20 / TP200 / CF20 / CZ20 / RSP2 / RSP3	1 шт.
Комплект щупов	—	1 шт.
Калибровочная сфера	—	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Персональный компьютер с установленным ПО	—	1 шт.
Программное обеспечение на электронном носителе	—	1 шт.
Система активной температурной компенсации	—	По заказу
Паспорт	КМ.01.048001ПС (для Sky) КМ.01.048002ПС (для Star) КМ.01.048003ПС (для Bridge) КМ.01.048004ПС (для Ultra)	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.66-010-49360276-2024РЭ-01 (для Sky) 26.51.66-010-49360276-2024РЭ-02 (для Star) 26.51.66-010-49360276-2024РЭ-03 (для Bridge) 26.51.66-010-49360276-2024РЭ-04 (для Ultra)	1 экз.
* модификация определяется договором поставки ** модификация определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены: в разделе 2.3 «Использование изделия» документов 26.51.66-010-49360276-2024РЭ-01 – 26.51.66-010-49360276-2024РЭ-04 Машины координатно-измерительные NORGAU NCMM. Руководство по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 06 апреля 2021 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба»;

ТУ 26.51.66-010-49360276-2024 Машины координатно-измерительные NORGAU NCMM. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Норгау Руссланд»
(ООО «Норгау Руссланд»)
ИНН 7727159340
Юридический адрес: 119421, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Обручевский, ул. Новаторов, д.1, помещ. 56н
Телефон: +7 (495) 988-2000
E-mail: info@norgau.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Норгау Руссланд»
(ООО «Норгау Руссланд»)
ИНН 7727159340
Адрес: 119421, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Обручевский, ул. Новаторов, д.1, помещ. 56н

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

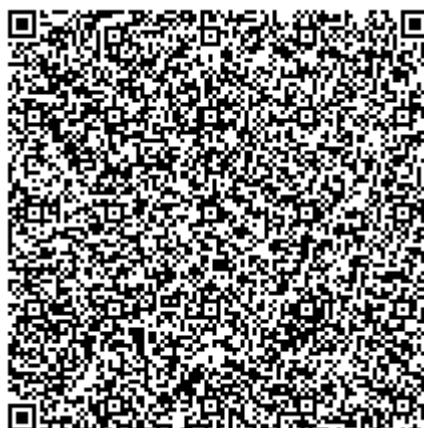
Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская область, район
Чеховский, г. Чехов, Симферопольское шоссе, д. 2;

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды тормозные силовые Cosber

Назначение средства измерений

Стенды тормозные силовые Cosber (далее – стенды) предназначены для измерений тормозной силы колеса, массы транспортного средства, приходящейся на ось, усилий на органах управления, давления сжатого воздуха в пневматических тормозных системах транспортных средств.

Описание средства измерений

Конструктивной основой стендов является рама, в которой размещаются блоки опорных роликов. В зависимости от модификации стендов конструкция рамы может быть выполнена в виде моноблока, в которой размещены два блока опорных роликов, либо в виде двух отдельных рам с размещенными в них блоками опорных роликов для установки каждого колеса диагностируемой оси автомобиля.

Принцип действия стендов заключается в принудительном вращении с заданной скоростью колес одной (диагностируемой) оси транспортного средства, установленного неподвижно на опорных роликах стенда, с последующим измерением сил, возникающих на поверхности опорных роликов. Каждая пара роликов приводится во вращение от мотор-редуктора и имитирует движение транспортного средства. Реактивный момент, возникающий на корпусе мотор - редуктора при торможении колеса, передаётся на тензометрические датчики, которые вырабатывают электрические сигналы, пропорциональные тормозным силам на каждой паре роликов. Электрические сигналы после обработки в электронном блоке стендов передаются на персональный компьютер и выводятся на экран монитора или на аналоговый дублирующий монитор.

Тензометрические датчики, предназначенные для измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, размещены под рамой/рамами стендов. Измерение усилий, прикладываемых к органам управления тормозных систем автомобилей, производится с помощью тензометрического датчика (только для стендов модификаций С-ВТС22, С-ВТС32, С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62, С-ВТТ72, С-ВТТ82). Датчик с помощью кабеля и разъема подключается к блоку управления стенда. В качестве опции используется также датчик усилия с радиопередачей сигнала. Измерение давления сжатого воздуха в пневматических тормозных системах автомобилей выполняется датчиками давления, которые подключаются с помощью кабеля и разъема к блоку управления стенда или в качестве опции с радиопередачей сигналов (только для стендов модификаций С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62, С-ВТТ72, С-ВТТ82).

Диаметр роликов и расстояние между ними выбраны в соответствии с условиями обеспечения устойчивого положения автотранспортного средства на стенде во всех режимах испытаний тормозных систем.

Отдельным самостоятельным элементом конструкции для всех моделей стендов является шкаф управления с размещенными в нём электрическими узлами управления. Стенды

могут опционально комплектоваться стойкой приборной с установленными в ней персональным компьютером, монитором и устройствами ввода и вывода информации и аналоговым дублирующим монитором.

К средствам измерений данного типа относятся стенды тормозные Cosber модификаций С-ВТМ-12, С-ВТС22, С-ВТС32, С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62, С-ВТТ72, С-ВТТ82, которые различаются конструктивным исполнением, внешним видом, габаритными размерами, массой, диапазонами измерений тормозной силы, массы транспортного средства, приходящейся на ось, усилием на органах управления, давлением сжатого воздуха в пневматических тормозных системах.

Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям стенда, несущим первичную измерительную информацию и местам настройки (регулировки).

Корпус стендов изготавливается из металлических сплавов и окрашивается в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка с серийным номером располагается на площадке между роликами стендов (только у стендов С-ВТМ-12, С-ВТС22, С-ВТС32) или на боковой раме (только у стендов С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62, С-ВТТ72, С-ВТТ82). Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится методом лазерной печати.

Нанесение знака поверки и пломбирование стендов не предусмотрено.

Общий вид стендов представлен на рисунках 1 – 3. Маркировочная табличка анализатора представлена на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид стендов тормозных силовых С-ВТС22, С-ВТС32



Рисунок 2 – Общий вид стендов тормозных силовых
С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62, С-ВТТ72, С-ВТТ82



Рисунок 3 – Общий вид стендов тормозных силовых С-BTM-12

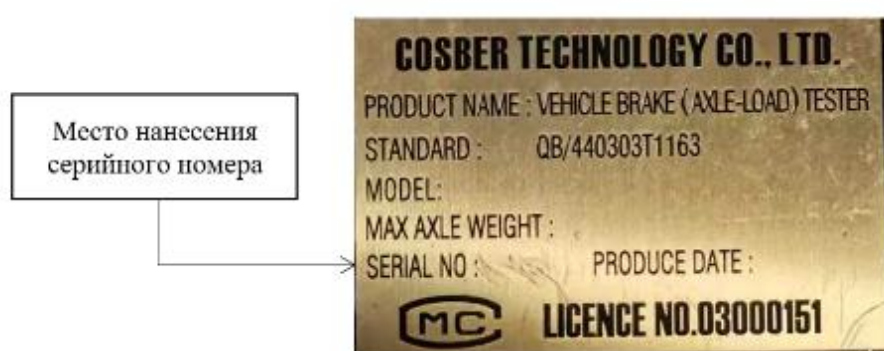


Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички
и место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Стенды оснащены программным обеспечением (далее – ПО), устанавливаемым на персональный компьютер, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор измеряемых данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Стенды защищены от вмешательства в режимы настройки (регулировки) путем разграничения прав администратора и пользователей с использованием паролей.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TestLane
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.4.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Модификация	С-ВТМ-12	С-ВТС22	С-ВТС32	С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62	С-ВТТ72, С-ВТТ82
Диапазон измерений тормозной силы, кН	от 0 до 6	от 0 до 8		от 0 до 40	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тормозной силы, %	±3				
Диапазон измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, т	от 0 до 2	от 0 до 3,5	от 0 до 4	от 0 до 13	от 0 до 18
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, %	±3				
Диапазон измерений усилий на органах управления, Н	-	от 0 до 1000			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений усилий на органах управления, %	-	±3			
Диапазон измерений давления сжатого воздуха в пневматических тормозных системах, МПа	-			от 0 до 1,6	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха в пневматических тормозных системах, %	-			±3	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Модификация	C-BTM-12	C-BTC22	C-BTC32	C-BTT50, C-BTT52, C-BTT62	C-BTT72, C-BTT82
Диаметр роликов, мм	205	205		205	248
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - стенд (роликовый блок) - шкаф управления - стойка приборная - аналоговый дублирующий монитор	1100×660×240 600×570×240 700×710×1410 830×200×610	2620×660×240 600×570×240 700×710×1410 830×200×610		3490×1240×806 600×360×1050 700×710×1410 830×200×610	
Масса, кг, не более: - стенд (роликовый блок) - шкаф управления - стойка приборная - аналоговый дублирующий монитор	250 20 30 25	480 20 30 25		1800 50 30 25	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 75,6 до 106				
Напряжение питания от трехфазной сети переменного тока, В	от 230 до 400				
Частота питающей сети, Гц	от 50 до 60				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Стенд тормозной силовой	Cosber	1 шт.
2 Комплект принадлежностей	-	1 шт.
3 Калибровочное устройство	-	по запросу
4 Программное обеспечение	-	1 шт.
5 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
6 Методика поверки	-	1 экз.
7 Стойка приборная	-	по запросу
8 Аналоговый дублирующий монитор	-	по запросу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 «Выполнение измерений» в документе «Стенды тормозные силовые С-ВТМ-12. Руководство по эксплуатации», п. 5 «Выполнение измерений» в документе «Стенды тормозные силовые С-ВТС22, С-ВТС32. Руководство по эксплуатации», п. 5 «Выполнение измерений» в документе «Стенды тормозные силовые С-ВТТ50, С-ВТТ52, С-ВТТ62, С-ВТТ72, С-ВТТ82. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498;

Стенды тормозные силовые Cosber. Стандарт предприятия.

Правообладатель

COSBER TECHNOLOGY CO., LTD, Китай

Адрес: No. 28 Dongyang 3rd Road, Danzao Town, Nanhai District, Foshan, Guangdong Province, China

Изготовитель

COSBER TECHNOLOGY CO., LTD, Китай

Адрес: No. 28 Dongyang 3rd Road, Danzao Town, Nanhai District, Foshan, Guangdong Province, China

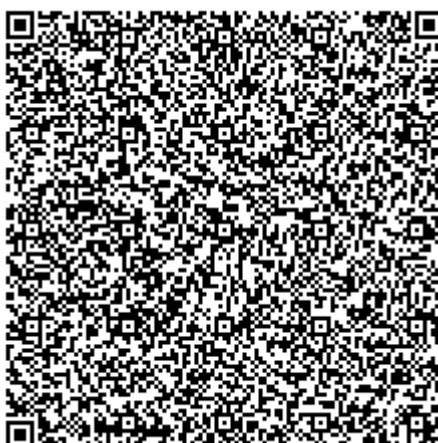
Испытательный центр

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР МЕТРОЛОГИИ СЕРТИФИКАЦИИ КАРТЕСТ»

(ООО «ЦМС КАРТЕСТ»)

Адрес: 129323, РОССИЯ, г. Москва, ул. Сельскохозяйственная, дом 43 строение 1, пом. 22 - 25

Уникальный номер № RA.RU.314485 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 24 » декабря 2025 г. № 2841

Регистрационный № 97323-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-5

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-5 (далее – РГС) предназначен для измерения объёма жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости объёма жидкости, находящейся в резервуаре от уровня его наполнения.

РГС представляет собой закрытый горизонтальный цилиндрический сосуд, оснащённый люками и патрубками.

Место расположения РГС, заводской номер 2: ПНН УНПА «Каюм».

Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесён на информационной табличке резервуара типографским способом. Нанесение знака поверки на РГС не предусмотрено. Пломбирование РГС не предусмотрено.

Общий вид РГС на месте эксплуатации представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – РГС на месте эксплуатации

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	5
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % (объёмный метод)	± 0,25

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа	от - 50 до + 50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-5	1
Паспорт		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Измерение объёма жидкости в резервуаре» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости».

Правообладатель

Акционерное общество «РН-Няганьнефтегаз»

(АО «РН-Няганьнефтегаз»)

ИНН 8610010727

Юридический адрес: 628186, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г.о. Нягань, г. Нягань, ул. Сибирская, д. 10, к. 1

Изготовитель

Акционерное общество «РН-Няганьнефтегаз»

(АО «РН-Няганьнефтегаз»)

ИНН 8610010727

Адрес: 628186, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г.о. Нягань, г. Нягань, ул. Сибирская, д. 10, к. 1

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»

(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

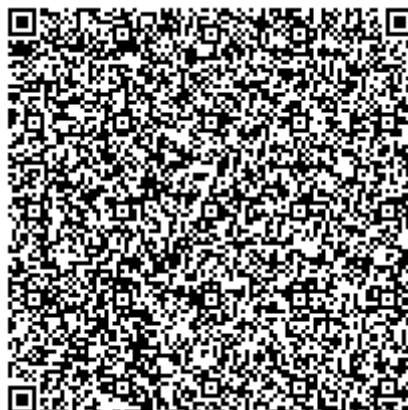
Адрес: 625027, Тюменская область, г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Телефон: (3452) 500-532

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: info@csm72.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495



Регистрационный № 97324-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления S1

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления S1 (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры различных сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры монтажной части ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) от температуры.

Конструктивно термопреобразователи состоят из ЧЭ (пленочного или проволочного), изготовленного из платины и защитной арматуры. Защитная арматура ТС может выполняться с различными видами технологических соединений и монтажных элементов, клеммной головки или без неё – с удлинительными проводами или разъемами различной конструкции. Головки в зависимости от исполнений изготавливаются из алюминиевого сплава или стали.

Для измерения температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы, конструкция и материал которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды.

ЧЭ ТС имеет номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009.

Схема соединения внутренних проводов может быть 2-х, 3-х или 4-х проводная.

ТС изготавливаются следующих моделей: S1.01, S1.02, S1.03, S1.04, S1.05, отличающихся по конструкции: различные способы присоединения (монтажа), различные варианты соединительной коробки. Термопреобразователи могут изготавливаться с различными длинами и диаметрами монтажной части, длиной соединительного кабеля, с разным материалом защитной арматуры, с разными монтажными элементами.

Нанесение знака поверки на средство измерения отсутствует.

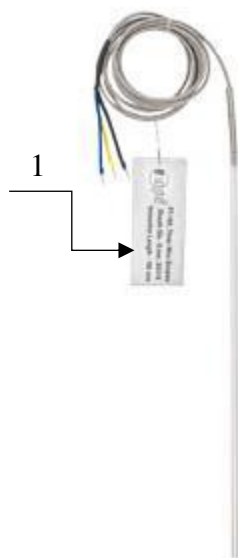
Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на металлический шильдик или наклейку методом печати. Прикрепление к клеммной головке или к корпусу зависит от конструкции модели ТС.

Общий вид термопреобразователей сопротивления S1 с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

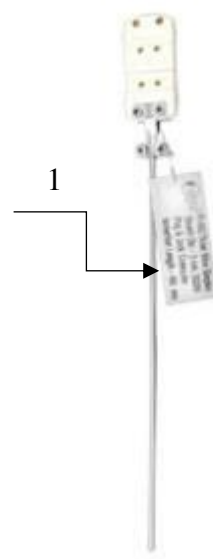
Пломбирование ТС не предусмотрено.



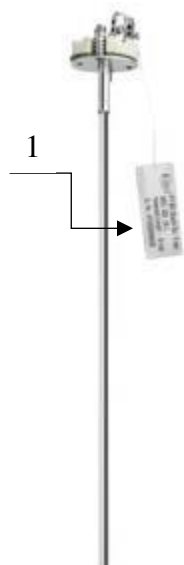
S1.01



S1.02



S1.03



S1.04



S1.05

Рисунок 1 – Общий вид ТС
(1 – место нанесения заводского номера)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	S1.01	S1.02	S1.03	S1.04	S1.05
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °C - пленочный ЧЭ - проволочный ЧЭ	от -50 до +500 от -196 до +400				
Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009	Pt100				
Температурный коэффициент α, °C ⁻¹	0,00385				
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	A / B				
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °C Для класса A Для класса B	±(0,15+0,002· t ⁽²⁾) ±(0,3+0,005 t ⁽²⁾)				
Примечания: 1 Конкретный диапазон измерений указан в паспорте на изделие; 2 t - абсолютное значение температуры (без учета знака), °C					

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 °С до +25 °С и относительной влажности воздуха не выше 80 %, МОм (при 100 В), не менее	100
Длина монтажной части ТС, мм	от 60 до 6000
Диаметр монтажной части ТС, мм	от 3 до 8
Масса, кг, не более	1,1
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -52 до +60 98 от 84,0 до 106,0

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления S1	соответствии с заказом	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание и характеристики прибора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия «Термопреобразователи сопротивления S1», фирмы «AUTOCONTROL PROCESS INSTRUMENTATION PVT. LTD.», Индия.

Правообладатель

Фирма «AUTOCONTROL PROCESS INSTRUMENTATION PVT. LTD.», Индия

Адрес: Plot No – K-30/6/2, Ambernath Additional MIDC, Anand Nagar, Tal – Ambernath, Dist – Thane 421 506 Maharashtra India, Индия

Телефон: info@autocontrolpi.com

E-mail: +91 73875 22285

Изготовитель

Фирма «AUTOCONTROL PROCESS INSTRUMENTATION PVT. LTD.», Индия

Адрес: Plot No – K-30/6/2, Ambernath Additional MIDC, Anand Nagar, Tal – Ambernath, Dist – Thane 421 506 Maharashtra India, Индия

Телефон: info@autocontrolpi.com

E-mail: +91 73875 22285

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

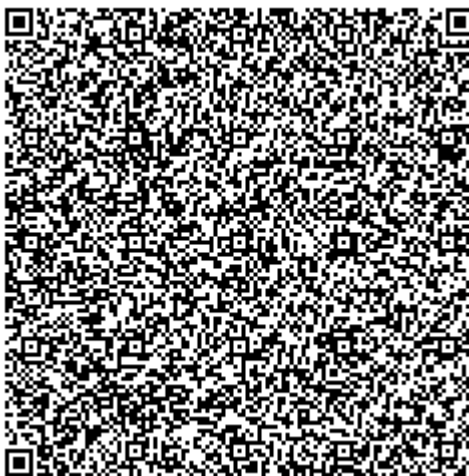
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-т Вернадского, дом 41, стр 1, пом 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164



Регистрационный № 97325-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные Г2027В

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные Г2027В (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения стабильных по частоте и уровню выходной мощности радиочастотных сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте опорным генератором (ОГ). Генераторы имеют внутренний термостатированный ОГ, а также вход для подключения внешней опорной частоты.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока настольного исполнения с питанием от сети переменного тока.

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором задаются и отображаются параметры генерируемого сигнала. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выхода генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы связи с персональным компьютером (USB, LAN), входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, вход сигнала внешней модуляции, разъем входа/выхода сигнала запуска, разъем входа/выхода импульсного сигнала.

Дополнительно генераторы имеют возможность установки следующих опций:

- опция HF20: расширение частотного диапазона до 20 ГГц;
- опция H01: повышенная выходная мощность;
- опция H02: дополнительный аттенюатор;
- опция S04: АМ, ЧМ, ФМ модуляция;
- опция S05: импульсная модуляция;
- опция S06: встроенный генератор импульсов;
- опция S07: встроенный генератор сигналов произвольной формы.

В зависимости от наличия или отсутствия опции расширения частотного диапазона HF20 генераторы имеют тип разъема выхода RF: N «розетка» при отсутствии опции; 3,5 мм «розетка» при наличии опции.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки на винте крепления на задней стенке корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией

или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр генераторов, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.

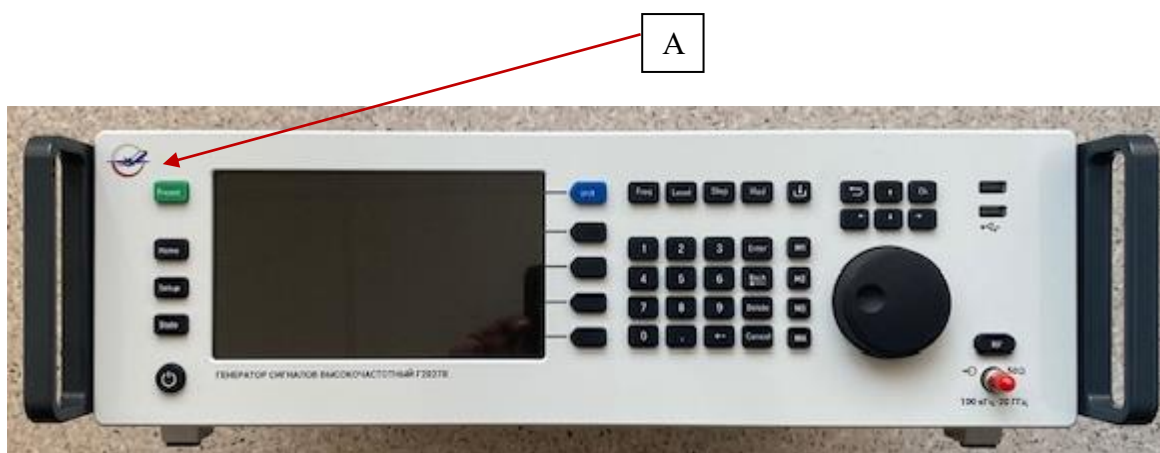


Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А)

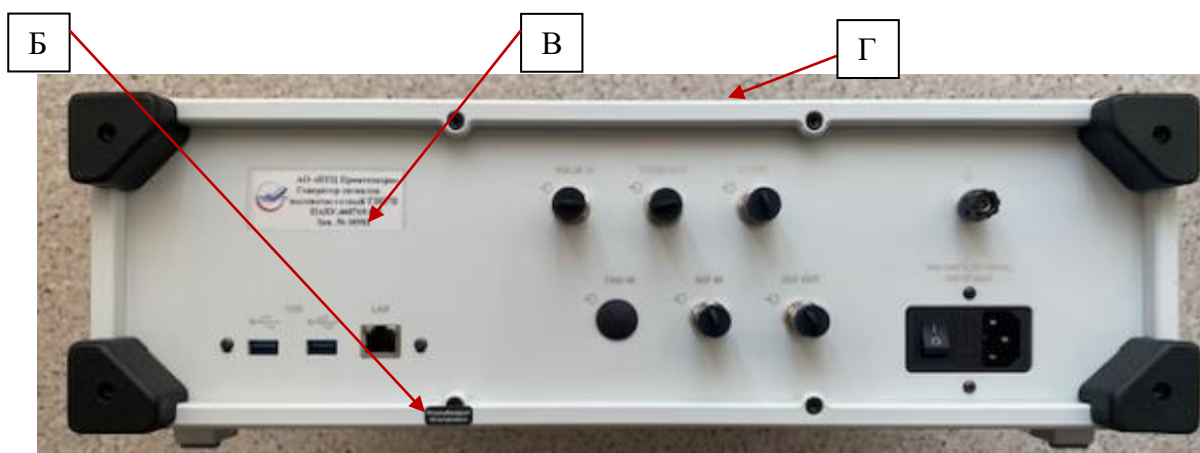


Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов, места пломбировки от несанкционированного доступа (Б), нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, задания параметров воспроизводимых сигналов, осуществления дистанционного управления и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Генератор Г2027В
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
1	2		
Диапазон частот выходного сигнала, Гц стандартно с опцией HF20	от 1·10 ⁵ до 1,3 10 ¹⁰ от 1·10 ⁵ до 2,0 10 ¹⁰		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	±1·10 ⁻⁷		
Дискретность установки частоты, Гц	0,001		
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм, в диапазонах частот: от 100 кГц до 200 МГц включ. св. 200 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 13 ГГц включ. св. 13 до 18 ГГц включ. св. 18 до 20 ГГц включ.	стандартно	с опцией H01	
	от -20 до +16 от -20 до +20 от -30 до +20 от -30 до +16 от -30 до +14 от -30 до +12	от -20 до +20 от -20 до +27 от -30 до +27 от -30 до +25 от -30 до +22 от -30 до +22	
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм, в диапазонах частот: от 100 кГц до 200 МГц включ. св. 200 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 13 ГГц включ. св. 13 до 18 ГГц включ. св. 18 до 20 ГГц включ.	с опцией H02	с опциями H01 и H02	
	от -120 до +14 от -120 до +18 от -120 до +18 от -120 до +14 от -120 до +12 от -120 до +10	от -120 до +18 от -120 до +25 от -120 до +25 от -120 до +23 от -120 до +20 от -120 до +20	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала, дБ - без опций - с опциями H01, H02, H01+H02, в диапазонах частот: от 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 до 50 МГц включ. св. 50 МГц до 6 ГГц включ. св. 6 до 20 ГГц включ.	±0,9		
	от -120 до -90 включ. дБм	св. -90 до -30 включ. дБм	св. -30 до +27 включ. дБм
	-	±1,9	±0,9
	-	±1,0	±0,9
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±2,0	±1,0	±0,9
	±3,0	±1,0	±0,9
Дискретность установки уровня мощности, дБ	0,01		

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки максимального уровня выходного сигнала, дБм, не более	$\pm 0,9$
Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) выхода RF, не более	2,0
Относительный уровень негармонических составляющих в спектре выходного сигнала при отстройке от несущей более 1 МГц, дБн, не более	-75
Относительный уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала, дБн, не более в диапазонах частот: от 200 кГц до 600 МГц включ. св. 600 МГц до 12 ГГц включ. св. 12 до 20 ГГц включ.	-25 -45 -35
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей на 10 кГц при уровне выходного сигнала +10 дБм, дБн/Гц, не более на частотах несущей: 1 ГГц 3 ГГц 6 ГГц 13 ГГц 20 ГГц	-133 -128 -122 -115 -112
АМ, ЧМ, ФМ модуляция (при наличии опции S04)	
Вид модуляции	ЧМ, ФМ, АМ
Диапазон модулирующих частот в режиме АМ, Гц	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Параметры выходного сигнала в режиме импульсной модуляции (при наличии опции S05)	
Минимальная длительность импульса, нс, не более	20
Длительность фронта, нс, не более	10
Диапазон частот повторения импульсов, Гц	от 1 до $2,5 \cdot 10^7$
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	80
Параметры выходного сигнала встроенного генератора импульсов (при наличии опции S06)	
Диапазон частот повторения импульсов, Гц, не менее	от 1 до $5 \cdot 10^7$
Максимальный размах выходного сигнала на высокоомную нагрузку, В, не менее	3
Минимальная длительность импульса, нс, не более	10
Длительность фронта, нс, не более	5
Генератор сигналов произвольной формы (при наличии опции S07)	
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Форма сигнала	синусоидальная, пилообразная, прямоугольная, треугольная
Примечания: дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт; дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей; дБн/Гц – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе 1 Гц	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электрического питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	480×170×420
Масса, кг, не более:	10
Рабочие условия применения	
- температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более	80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов высокочастотный	Г2027В	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	ПАВУ.468769.002РЭ	1
Формуляр	ПАВУ.468769.002ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

ПАВУ.468769.002ТУ Генератор сигналов высокочастотный Г2027В. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-технический центр промышленных технологий и аэронавигационных систем»

(АО «НТЦ Промтехаэро»)

ИНН 7709827690

Юридический адрес: 105120, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный, проезд Сыромятнический, д. 6, корп. 1

Телефон: +7 (495) 647-01-66

E-mail: info@promtehaero.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-технический центр промышленных технологий и аэронавигационных систем»

(АО «НТЦ Промтехаэро»)

ИНН 7709827690

Адрес: 105120, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный, проезд Сыромятнический, д. 6, корп. 1

Телефон: +7 (495) 647-01-66

E-mail: info@promtehaero.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314740



Регистрационный № 97326-25

Лист № 1
Всего листов 38

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые DT

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые DT (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты, электрических сигналов, эквивалентных значениям температуры от первичных преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопар) типа К.

Описание средства измерений

Принцип действия мультиметров основан на высокоскоростном преобразовании входного аналогового сигнала в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя и последующем отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее (далее – ЖКИ).

Конструктивно мультиметры выполнены в виде портативных многофункциональных измерительных приборов с питанием от батареи электропитания. На лицевой панели мультиметров расположены ЖКИ, кнопки управления, функциональный переключатель, входные разъемы для подключения измерительных проводов. На тыльной панели мультиметров расположены: отсек для батареи электропитания и упор-подставка.

В зависимости от модификации мультиметры имеют функции контроля исправности диодов, проверки целостности электрических цепей и функции контроля температуры с применением термопары типа К по ГОСТ Р 8.585-2001.

Мультиметры выпускаются в двадцати двух модификациях: DT-202, DT-932N, DT-960B, DT-965, DT-965BT, DT-987, DT-8908D, DT-9519BT, DT-9908, DT-9915, DT-9918T, DT-9919, DT-9926, DT-9928T, DT-9939, DT-9959, DT-9963, DT-9968BT, DT-9969, DT-9979, DT-9987, DT-2008, отличающихся внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским способом в виде цифрового кода.

Общий вид мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на мультиметры в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) мультиметров не предусмотрено.

Цветовая гамма корпуса мультиметров может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.



вид спереди



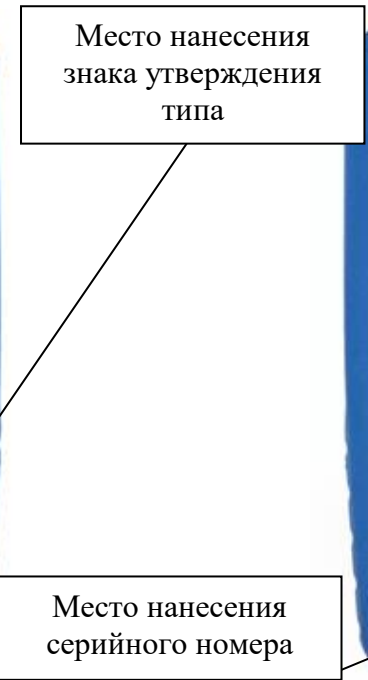
вид сзади
а) модификация DT-202



Место нанесения
серийного номера



вид спереди



б) модификация DT-932N



вид сзади



вид спереди

вид сбоку
в) модификация DT-960B

вид сзади



вид спереди

г) модификация DT-965

вид сзади



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера



вид сзади

г) модификация DT-965BT



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера



вид сзади

е) модификация DT-987



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

ж) модификация DT-8908D



вид сзади



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

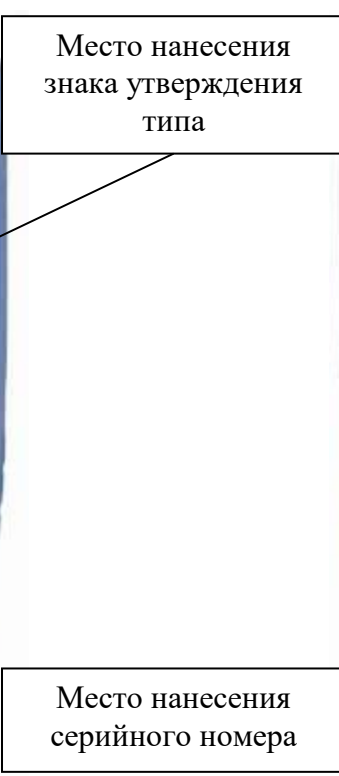
з) модификация DT-9519BT



вид сзади



вид спереди

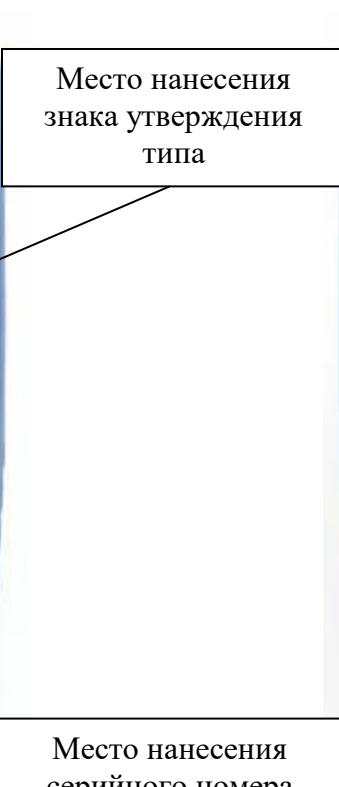


вид сзади

и) модификация DT-9908



вид спереди



вид сзади

к) модификация DT-9915



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера



вид сзади

л) модификация DT-9918T



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера



вид сзади

м) модификация DT-9919



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

н) модификация DT-9926



вид сзади



вид спереди

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

о) модификация DT-9928T



вид сзади



Место нанесения
знака утверждения
типа



Место нанесения
серийного номера

вид спереди

вид сзади

п) модификация DT-9939



Место нанесения
знака утверждения
типа



Место нанесения
серийного номера

вид спереди

вид сзади

р) модификация DT-9959



с) модификация DT-9963



т) модификация DT-9968BT



Место нанесения
знака утверждения
типа



Место нанесения
серийного номера

вид спереди

вид сзади

у) модификация DT-9969



Место нанесения
знака утверждения
типа



Место нанесения
серийного номера

вид спереди

вид сзади

ф) модификация DT-9979



х) модификация DT-9987



ц) модификация DT-2008

Рисунок 1 – Общий вид мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) мультиметров состоит из встроенного ПО.

Конструкция мультиметров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики мультиметров нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО мультиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.06
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения постоянного тока

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ, В
DT-9519BT	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	
DT-987	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,009 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	
DT-9926	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm (0,0015 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	
DT-965	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9919	400 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0006 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,0001 В	
	40 В	0,001 В	
	400 В	0,01 В	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	0,1 В	
DT-965BT	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ, В
	6 В	0,001 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-8908D	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В	0,1 В	$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	
DT-9915	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
DT-9928T	110 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	1,1 В	0,0001 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	11 В	0,001 В	
	110 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-2008	200 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	2 В	0,001 В	
	20 В	0,01 В	
	200 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
DT-9908	200 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	2 В	0,001 В	
	20 В	0,01 В	
	200 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
DT-9918T	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
DT-9969	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0006 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0006 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9963	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,003 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
DT-9979	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	5 В	0,0001 В	

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ, В
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9987	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-932N	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
DT-960B	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	600 В	1 В	
DT-202	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
DT-9968BT	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
DT-9939	400 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0006 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,0001 мВ	
	40 В	0,001 В	
	400 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9959	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	$\pm (0,0003 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	0,1 В	

Примечание – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В.

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения переменного тока

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, мВ, В
DT-9519BT	600 мВ	от 50 до 60 Гц включ.	0,1 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В		0,001 В	
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
	600 мВ	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,1 мВ	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В		0,001 В	
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
DT-987	600 мВ	от 50 до 1000 Гц включ.	0,1 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В		0,001 В	
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
	600 мВ	св. 1000 до 5000 Гц включ.	0,1 мВ	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В		0,001 В	
	60 В		0,01 В	
DT-9926	600 В		0,1 В	
	6 В	от 40 до 50 Гц включ.	0,001 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
	6 В	св. 50 до 60 Гц включ.	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
	6 В	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,001 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
DT-965	6 В	от 50 до 400 Гц	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9919	400 мВ	от 50 до 1000 Гц	0,1 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 В		0,001 В	
	40 В		0,01 В	
	400 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
DT-965BT	6 В	от 50 до 1000 Гц	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, мВ, В
	600 В		0,1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В		1 В	
DT-8908D	6 В	от 45 до 1000 Гц	0,001 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
DT-9915	400 мВ	от 50 до 400 Гц	0,1 мВ	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 70 \text{ е.м.р.})$
	4 В		0,001 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 В		0,01 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	400 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
DT-9928T	110 мВ	от 50 до 60 Гц	0,01 мВ	$\pm (0,018 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	1,1 В		0,0001 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	11 В		0,001 В	
	110 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-2008	2 В	от 50 до 400 Гц	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 В		0,01 В	
	200 В		0,1 В	
	700 В		1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9908	2 В	от 50 до 400 Гц	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 В		0,01 В	
	200 В		0,1 В	
	700 В		1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9918T	400 мВ	от 50 до 60 Гц	0,1 мВ	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 В		0,001 В	
	40 В		0,01 В	
	400 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9969	50 мВ	от 50 до 1000 Гц	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	
	1000 В		0,1 В	
DT-9963	6 В	от 50 до 400 Гц	0,001	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
DT-9979	50 мВ	от 50 до 60 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,003 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, мВ, В
	1000 В	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	50 мВ		0,001 мВ	
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	
	1000 В		0,1 В	
	50 мВ	св. 1000 до 10000 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	
	1000 В		0,1 В	
DT-9987	50 мВ	от 50 до 60 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,003 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	
	1000 В		0,1 В	
	50 мВ	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	500 В		0,01 В	
	1000 В		0,1 В	
	50 мВ	св. 1000 до 5000 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	$\pm (0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	1000 В		0,1 В	
	50 мВ	св. 5000 до 100000 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,065 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ мВ})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	$\pm (0,065 \cdot U_{\text{изм}} + 0,02 \text{ В})$
	50 В		0,001 В	$\pm (0,065 \cdot U_{\text{изм}} + 0,3 \text{ В})$
DT-932N	6 В	от 50 до 60 Гц	0,001 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-960B	4 В	от 50 до 60 Гц	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 В		0,01 В	
	400 В		0,1 В	
	600 В		1 В	
DT-202	400 мВ	от 50 до 400 Гц	0,1 мВ	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$
	4 В		0,001 В	$\pm (0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, мВ, В
	40 В		0,01 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	400 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
DT-9968BT	60 мВ	от 50 до 60 Гц включ.	0,01 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ		0,1 мВ	
	6 В		0,001 В	
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
	60 мВ	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,01 мВ	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ		0,1 мВ	
	6 В		0,001 В	
	60 В		0,01 В	
	600 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	
DT-9939	400 мВ	от 50 до 1000 Гц	0,01 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	4 В		0,0001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$
	40 В		0,001 В	
	400 В		0,01 В	
	1000 В		0,1 В	
DT-9959	50 мВ	от 45 до 1000 Гц включ.	0,001 мВ	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ		0,01 мВ	
	5 В		0,0001 В	
	50 В		0,001 В	
	500 В		0,01 В	$\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$
	1000 В		0,1 В	

Примечание – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В.

Таблица 2.3 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы постоянного тока

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мкА, mA, A
DT-9519BT	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 mA	0,01 mA	
	600 mA	0,1 mA	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	10 A	0,01 A	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
DT-987	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 mA	0,01 mA	
	600 mA	0,1 mA	

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мкА, мА, А
	10 А	0,01 А	
DT-9926	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	
DT-965	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	10 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9919	400 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	0,1 мкА	
	40 мА	0,001 мА	
	400 мА	0,01 мА	
	10 А	0,001 А	
DT-965BT	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	10 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-8908D	60 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	20 А	0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9915	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 мА	0,01 мА	
	400 мА	0,1 мА	
	10 А	0,01 А	$\pm (0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9928T	110 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1100 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	11 мА	0,001 мА	
	110 мА	0,01 мА	
	10 А	0,001 А	$\pm (0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-2008	2 мА	0,001 А	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 мА	0,01 мА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	200 мА	0,1 мА	
	20 А	0,01 А	$\pm (0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9908	2 мА	0,001 мА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	200 мА	0,1 мА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 А	0,01 А	$\pm (0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9918T	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мкА, мА, А
	4000 мкА	1 мкА	$\pm (0,025 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 мА	0,01 мА	
	400 мА	0,1 мА	
	10 А	0,01 А	
DT-9969	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	
	10 А	0,001 А	
DT-9963	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	$\pm (0,012 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 мА	0,1 мА	
	10 А	0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9979	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,001 \cdot I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА	0,1 мкА	
	5 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	$\pm (0,0015 \cdot I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	$\pm (0,003 \cdot I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-9987	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,001 \cdot I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	$\pm (0,0015 \cdot I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	$\pm (0,003 \cdot I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-932N	6 А	0,001 А	$\pm (0,025 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	
DT-960B	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	
	40 мА	0,01 мА	
	400 мА	0,1 мА	
	4 А	0,001 А	$\pm (0,012 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	
DT-202	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 мА	0,01 мА	
	400 мА	0,1 мА	
	10 А	0,01 А	$\pm (0,025 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9968BT	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
	6 А	0,001 А	$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	
DT-9939	400 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мкА, мА, А
	4000 мкА	0,1 мкА	
	40 мА	0,001 мА	
	400 мА	0,01 мА	
	10 А	0,001 А	
DT-9959	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 мА	0,001 мА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 мА	0,01 мА	$\pm (0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	$\pm (0,003 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
<i>Примечание – $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мкА, мА, А.</i>			

Таблица 2.4 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы переменного тока

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, мкА, мА, А
DT-9519BT	600 мкА	от 50 до 1000 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
DT-987	600 мА	от 50 до 1000 Гц включ.	0,1 мкА	$\pm (0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	
	600 мА	св. 1000 до 5000 Гц включ.	0,1 мкА	$\pm (0,035 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
DT-9926	600 мкА	от 40 до 1000 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
	6 А		0,001 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	10 А		0,01 А	
DT-965	600 мкА	от 50 до 400 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, мкА, мА, А
DT-9919	400 мкА	от 50 до 1000 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА		1 мкА	
	40 мА		0,01 мА	
	400 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	
DT-965BT	600 мкА	от 50 до 400 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
DT-8908D	60 мА	от 45 до 1000 Гц	0,01 мА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мА		0,1 мА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	20 А		0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9915	400 мкА	от 50 до 400 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА		1 мкА	$\pm (0,018 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 мА		0,01 мА	
	400 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 7 \text{ е.м.р.})$
DT-9928T	110 мкА	от 50 до 60 Гц	0,01 мкА	$\pm (0,018 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	1100 мкА		0,1 мкА	
	11 мА		0,001 мА	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	110 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
DT-2008	2 мА	от 50 до 400 Гц	0,001 мА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	200 мА		0,1 мА	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 А		0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9908	2 мА	от 50 до 400 Гц	0,001 мА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	200 мА		0,1 мА	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 А		0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9918T	400 мкА	от 50 до 60 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА		1 мкА	
	40 мА		0,01 мА	
	400 мА		0,1 мА	
	10 А		0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9969	500 мкА	от 50 до 1000 Гц	0,01 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
DT-9963	600 мкА	от 50 до 400 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	$\pm (0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 мА		0,1 мА	

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, мкА, мА, А
	10 А		0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9979	500 мкА	от 50 до 60 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,006 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	5 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
	500 мкА	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	5 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
	500 мкА	св. 1000 до 10000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,03 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	5 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
DT-9987	500 мкА	от 50 до 60 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,006 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
	500 мкА	св. 60 до 1000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
	500 мкА	св. 1000 до 5000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,03 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
	500 мкА	св. 5000 до 10000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,06 \cdot I_{изм} + 25 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
DT-932N	6 А	от 50 до 60 Гц	0,001 А	$\pm (0,03 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 А		0,01 А	
DT-960B	400 мкА	от 50 до 60 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,012 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА		1 мкА	
	40 мА		0,01 мА	
	400 мА		0,1 мА	$\pm (0,018 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 А		0,001 А	

Модификация	Пределы измерений	Диапазон частот	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, мкА, мА, А
	10 А		0,01 А	
DT-202	400 мкА	от 50 до 400 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА		1 мкА	$\pm (0,018 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 мА		0,01 мА	
	400 мА		0,1 мА	$\pm (0,03 \cdot I_{изм} + 7 \text{ е.м.р.})$
	10 А		0,01 мА	
DT-9968BT	600 мкА	от 50 до 1000 Гц	0,1 мкА	$\pm (0,012 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА		1 мкА	
	60 мА		0,01 мА	
	600 мА		0,1 мА	
	6 А		0,001 А	$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
	10 А		0,01 А	
DT-9939	400 мкА	от 50 до 1000 Гц	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА		0,1 мкА	
	40 мА		0,001 мА	
	400 мА		0,01 мА	
	10 А		0,001 А	
DT-9959	500 мкА	от 45 до 1000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,006 \cdot U_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	$\pm (0,01 \cdot U_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$
	10 А		0,001 А	
	500 мкА	св. 1000 до 10000 Гц включ.	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot U_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА		0,1 мкА	
	50 мА		0,001 мА	
	500 мА		0,01 мА	$\pm (0,012 \cdot U_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$
	10 А		0,001 А	$\pm (0,015 \cdot U_{изм} + 30 \text{ е.м.р.})$

Примечание – $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока, мкА, мА, А.

Таблица 2.5 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении сопротивления постоянному току

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм
DT-9519BT	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,025 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	
DT-987	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 9 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	
DT-9926	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,005 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-965	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,015 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9919	400 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 9 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,001 кОм	
	400 кОм	0,01 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 МОм	0,001 МОм	
DT-965BT	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,015 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	
DT-8908D	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,015 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,025 \cdot R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	
DT-9915	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм
	40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9928T	110 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 0,5 \text{ е.м.р.})$
	1,1 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	11 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	110 кОм	0,01 кОм	
	1,1 МОм	0,0001 МОм	
	11 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,025 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 МОм	0,1 МОм	
DT-2008	200 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	20 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	200 кОм	0,1 кОм	
	2 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	20 МОм	0,01 МОм	
DT-9908	200 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	20 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	200 кОм	0,1 кОм	
	2 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	20 МОм	0,01 МОм	
DT-9918T	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,008 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,008 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,01 кОм	
	400 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,025 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 МОм	0,001 МОм	
	40 МОм	0,01 МОм	
DT-9969	50 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 9 \text{ е.м.р.})$
	500 Ом	0,01 Ом	
	5 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	50 кОм	0,001 кОм	
	500 кОм	0,01 кОм	
	5 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	50 МОм	0,001 МОм	
DT-9963	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,005 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,015 \cdot R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	
DT-9979	50 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,005 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,0005 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 кОм	0,0001 кОм	
	50 кОм	0,001 кОм	

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм
	500 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,002 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	50 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-9987	50 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,005 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,0005 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 кОм	0,0001 кОм	
	50 кОм	0,001 кОм	
	500 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,002 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	50 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-932N	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-960B	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,015 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	
	40 кОм	0,01 кОм	
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	
	40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,025 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-202	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	
	40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
DT-9968BT	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,025 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9939	400 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 9 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,001 кОм	
	400 кОм	0,01 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	
	40 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9959	50 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
	500 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,008 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,0008 \cdot R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм
	50 кОм	0,001 кОм	
	500 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,008 \cdot R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
	5 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,002 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
	50 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
<i>Примечание – $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.</i>			

Таблица 2.6 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении частоты

Модификация	Пределы измерений, поддиапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц, кГц, МГц
DT-9519BT	от 0,000 до 6,099 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,01 \cdot f_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 7,00 до 60,99 Гц	0,01 Гц	
	от 61,0 до 609,9 Гц	0,1 Гц	
	от 0,700 до 6,099 кГц	0,001 кГц	
	от 6,10 до 60,99 кГц	0,01 кГц	
	от 61,0 до 609,9 кГц	0,1 кГц	
	от 0,610 до 6,099 МГц	0,001 МГц	
	от 6,10 до 10,00 МГц	0,01 МГц	
DT-987	60 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,01 \cdot f_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 Гц	0,1 Гц	
	6 кГц	0,001 кГц	
	60 кГц	0,01 кГц	
	600 кГц	0,1 кГц	
	6 МГц	0,001 МГц	
	10 МГц	0,01 МГц	
DT-9926	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	
DT-965	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,01 \cdot f_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
DT-9919	40 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
	400 Гц	0,01 Гц	
	4 кГц	0,0001 кГц	
	40 кГц	0,001 кГц	
	400 кГц	0,01 кГц	
	4 МГц	0,0001 МГц	

Модификация	Пределы измерений, поддиапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц, кГц, МГц
	40 МГц	0,001 МГц	
DT-965BT	от 0,000 до 5,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,01 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 6,00 до 59,99 Гц	0,01 Гц	
	от 60,0 до 599,9 Гц	0,1 Гц	
	от 0,600 до 5,999 кГц	0,001 кГц	
	от 6,00 до 9,99 кГц	0,01 кГц	
DT-8908D	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	
DT-9915	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
DT-9928T	1100 Гц	1 Гц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	11 кГц	0,001 кГц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	110 кГц	0,01 кГц	
	1,1 МГц	0,0001 МГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	11 МГц	0,001 МГц	
	80 МГц	0,01 МГц	
DT-2008	20 кГц	0,01 кГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 15 \text{ е.м.р.})$
DT-9908	2000 Гц	1 Гц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9918T	4 кГц	0,001 кГц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 кГц	0,01 кГц	
	400 кГц	0,1 кГц	
	3 МГц	0,001 МГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	10 МГц	0,01 МГц	
DT-9969	50 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	500 Гц	0,01 Гц	
	5 кГц	0,0001 кГц	
	50 кГц	0,001 кГц	
	500 кГц	0,01 кГц	
	5 МГц	0,0001 МГц	
	15 МГц	0,001 МГц	
DT-9963	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	

Модификация	Пределы измерений, поддиапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц, кГц, МГц
	999,9 кГц	0,1 кГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	9,999 МГц	0,001 МГц	
DT-9979	50 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	500 Гц	0,01 Гц	
	5 кГц	0,0001 кГц	
	50 кГц	0,001 кГц	
	500 кГц	0,01 кГц	
	5 МГц	0,0001 МГц	
DT-9987	50 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	500 Гц	0,01 Гц	
	5 кГц	0,0001 кГц	
	50 кГц	0,001 кГц	
	500 кГц	0,01 кГц	
	5 МГц	0,0001 МГц	
DT-932N	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	10,000 МГц	0,001 МГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
DT-960B	от 10 до 100 Гц включ.	0,01 Гц	$\pm 0,012 \cdot f_{\text{изм}}$
	св. 100 до 1000 Гц включ.	0,1 Гц	
	св. 1 до 10 кГц включ.	0,001 кГц	
DT-202	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	$\pm (0,015 \cdot f_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
DT-9939	40 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,001 \cdot f_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	400 Гц	0,01 Гц	
	4 кГц	0,0001 кГц	
	40 кГц	0,001 кГц	
	400 кГц	0,01 кГц	
	4 МГц	0,0001 МГц	
	40 МГц	0,001 МГц	
DT-9959	50 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,0002 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	500 Гц	0,01 Гц	
	5 кГц	0,0001 кГц	
	50 кГц	0,001 кГц	
	500 кГц	0,01 кГц	
	5 МГц	0,0001 МГц	
Примечание – $f_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц.			

Таблица 2.7 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении электрической емкости

Модификация	Пределы измерений, поддиапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости, нФ, мкФ, мФ
DT-9519BT	999,9 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,012 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	9,999 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	999,9 мкФ	0,1 мкФ	
	99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm (0,025 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-987	60 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	
	6 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,025 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	60 мкФ	0,01 мкФ	
	600 мкФ	0,1 мкФ	
	6000 мкФ	1 мкФ	
DT-965	40 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 35 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 мкФ	0,001 мкФ	
	40 мкФ	0,01 мкФ	
	400 мкФ	0,1 мкФ	
	4000 мкФ	1 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9919	40 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,01 нФ	
	4 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 мкФ	0,001 мкФ	
	400 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	4 мФ	0,0001 мФ	
	40 мФ	0,001 мФ	
DT-965BT	60 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 35 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	
	600 мкФ	0,1 мкФ	
DT-8908D	60 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,025 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	600 мкФ	0,01 мкФ	
	6 мФ	0,001 мФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	60 мФ	0,01 мФ	
	100 мФ	0,1 мФ	$\pm (0,08 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9915	от 0,000 до 4,799 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	от 4,80 до 50,99 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 7 \text{ е.м.р.})$
	от 51,0 до 509,9 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 0,510 до 5,099 мкФ	0,001 мкФ	
	от 5,10 до 50,99 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 51,0 до 200,0 мкФ	0,1 мкФ	
DT-9928T	11 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,7 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений, поддиапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости, нФ, мкФ, мФ
	110 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	1,1 мкФ	0,0001 мкФ	
	11 мкФ	0,001 мкФ	
	110 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	1,1 мФ	0,0001 мФ	
	11 мФ	0,001 мФ	$\pm (0,1 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 мФ	0,01 мФ	
DT-2008	2 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	20 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	200 нФ	0,1 нФ	
	2 мкФ	0,001 мкФ	
	200 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-9908	2 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 70 \text{ е.м.р.})$
	20 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	200 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	2 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 15 \text{ е.м.р.})$
DT-9918T	4 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 7 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	
	4 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 мкФ	0,01 мкФ	
	400 мкФ	0,1 мкФ	
	4 мФ	0,001 мФ	$\pm (0,1 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 мФ	0,01 мФ	
DT-9969	500 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	5 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	50 мкФ	0,001 мкФ	
	500 мкФ	0,01 мкФ	
	5 мФ	0,0001 мФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	50 мФ	0,001 мФ	
DT-9963	40 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 мкФ	0,001 мкФ	
	40 мкФ	0,01 мкФ	
	400 мкФ	0,1 мкФ	
	4000 мкФ	1 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
DT-9979	5 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	50 нФ	0,01 нФ	
	500 нФ	0,1 нФ	
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
DT-9987	5 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	50 нФ	0,01 нФ	

Модификация	Пределы измерений, поддиапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости, нФ, мкФ, мФ
	500 нФ	0,1 нФ	
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
DT-932N	40 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 50 \text{ е.м.р.})$
	4 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 мкФ	0,01 мкФ	
	400 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкФ	1 мкФ	
DT-960B	от 0 до 42 нФ включ.	0,01 нФ	$\pm (0,045 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	св. 42 до 420 нФ включ.	0,1 нФ	
	св. 0,42 до 4,2 мкФ включ.	0,001 мкФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	св. 4,2 до 42 мкФ включ.	0,01 мкФ	
	св. 42 до 420 мкФ включ.	0,1 мкФ	
	св. 420 до 4000 мкФ включ.	1 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
DT-202	4 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	40 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 7 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 мкФ	0,001 мкФ	
	40 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	200 мкФ	0,1 мкФ	
DT-9968BT	999,9 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,012 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	9,999 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	999,9 мкФ	0,1 мкФ	
	99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm (0,025 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
DT-9939	40 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,01 нФ	
	4 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm (0,035 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 мкФ	0,001 мкФ	
	400 мкФ	0,01 мкФ	
	4 мФ	0,0001 мФ	$\pm (0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 мФ	0,001 мФ	
DT-9959	5 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 нФ	0,01 нФ	
	500 нФ	0,1 нФ	
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
	5 мФ	0,001 мФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$
Примечание – $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.			

Таблица 2.8 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении температуры от первичных преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопар) типа К

Модификация	Диапазоны/поддиапазоны измерений температуры от первичных измерительных преобразователей (термопар) типа К	Значение единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры от первичных преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопар) типа К
DT-9519BT	от -40,0 до 599,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,015 \cdot T_{\text{изм}} + 3 \text{ °C})$
	от 600 до 1000 °C	1 °C	
DT-987	от -50,0 до 599,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,02 \cdot T_{\text{изм}} + 3 \text{ °C})$
	от 600 до 760 °C	1 °C	
DT-965	от -20,0 до 399,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
	от 400 до 780 °C	1 °C	
DT-9919	от -50 до 1000 °C	1 °C	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2,5 \text{ °C})$
DT-965BT	от -20,0 до 599,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
	от 600 до 760 °C	1 °C	
DT-8908D	от -18 до 1000 °C	1 °C	$\pm (0,02 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
DT-9928T	от -32 до 1000 °C	0,1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
DT-2008	от -20 до 760 °C	1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 3 \text{ °C})$
DT-9908	от -20 до 760 °C	1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
DT-9918T	от -20 до 760 °C	1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
DT-9969	от -50 до 1200 °C	0,1 °C	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2,5 \text{ °C})$
DT-9963	от -20 до 399,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
	от 400 до 1000 °C	1 °C	
DT-9979	от -50 до 1000 °C	0,1 °C	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2,5 \text{ °C})$
DT-9987	от -50 до 1000 °C	0,1 °C	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2,5 \text{ °C})$
DT-932N	от -20,0 до 399,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 5 \text{ °C})$
	от 400 до 760 °C	1 °C	
DT-202	от -20 до 760 °C	1 °C	$\pm (0,03 \cdot T_{\text{изм}} + 3 \text{ °C})$
DT-9968BT	от -40 до 599,9 °C	0,1 °C	$\pm (0,012 \cdot T_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 600 до 1000 °C	1 °C	$\pm (0,015 \cdot T_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
DT-9939	от -50 до 1200 °C	0,1 °C	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 2,5 \text{ °C})$
DT-9959	от -50 до 1350 °C	0,1 °C	$\pm (0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 2,5 \text{ °C})$
<i>Примечание – $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры от первичных измерительных преобразователей (термопар) типа К, °C.</i>			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания – номинальное значение (напряжение постоянного тока), В:	
- модификация DT-202	9
- модификация DT-930N	9
- модификация DT-960B	3
- модификация DT-965	6
- модификация DT-965BT	6
- модификация DT-987	6
- модификация DT-8908D	6

Наименование характеристики	Значение
- модификация DT-9519BT	6
- модификация DT-9908	9
- модификация DT-9915	9
- модификация DT-9918T	9
- модификация DT-9919	9
- модификация DT-9926	9
- модификация DT-9928T	9
- модификация DT-9939	9
- модификация DT-9959	9
- модификация DT-9963	9
- модификация DT-9968BT	9
- модификация DT-9969	9
- модификация DT-9979	7,4
- модификация DT-9987	7,4
- модификация DT-2008	9
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:	
- модификация DT-202	160 × 80 × 50
- модификация DT-932N	150 × 70 × 50
- модификация DT-960B	120 × 70 × 50
- модификация DT-965	170 × 80 × 60
- модификация DT-965BT	170 × 80 × 60
- модификация DT-987	180 × 80 × 60
- модификация DT-8908D	190 × 90 × 55
- модификация DT-9519BT	190 × 90 × 55
- модификация DT-9908	180 × 90 × 55
- модификация DT-9915	180 × 90 × 55
- модификация DT-9918T	180 × 90 × 55
- модификация DT-9919	180 × 90 × 55
- модификация DT-9926	180 × 90 × 55
- модификация DT-9928T	180 × 90 × 55
- модификация DT-9939	180 × 90 × 55
- модификация DT-9959	180 × 90 × 55
- модификация DT-9963	170 × 80 × 50
- модификация DT-9968BT	180 × 90 × 55
- модификация DT-9969	180 × 90 × 55
- модификация DT-9979	220 × 100 × 60
- модификация DT-9987	220 × 100 × 60
- модификация DT-2008	200 × 100 × 45
Масса, кг, не более	2,0
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающей среды, °C:	
- для модификаций: DT-9918T, DT-9928T	от -10 до +50
- для модификаций: DT-202, DT-932N, DT-965, DT-2008, DT-9908, DT-9915	от 0 до +50
- для модификаций: DT-960B, DT-965BT, DT-9519BT, DT-9968BT	от 0 до +40
- для модификаций: DT-987, DT-8908D, DT-9919, DT-9926, DT-9939, DT-9959, DT-9963, DT-9969, DT-9979, DT-9987	от 5 до +40
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %, не более:	

Наименование характеристики	Значение
- для модификаций: DT-202, DT-932N, DT-965, DT-2008, DT-9519BT, DT-9908, DT-9915, DT-9918T, DT-9968BT	70
- для модификаций: DT-965BT	75
- для модификаций: DT-960B, DT-987, DT-8908D, DT-9919, DT-9926, DT-9928T, DT-9939, DT-9959, DT-9963, DT-9969, DT-9979, DT-9987	80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус мультиметров любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой	DT	1 шт.
Измерительные щупы	-	2 шт.
Элементы питания	-	1 компл.
Упаковочная тара	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Порядок работы», «Эксплуатация», «Эксплуатация прибора» соответствующих руководств по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

«Мультиметры цифровые DT. Стандарт предприятия», «Shenzhen Everbest Machinery Industry Co., Ltd.», Китай.

Правообладатель

«Shenzhen Everbest Machinery Industry Co., Ltd.», Китай

Адрес юридического лица: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108

Изготовитель

«Shenzhen Everbest Machinery Industry Co., Ltd.», Китай

Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108

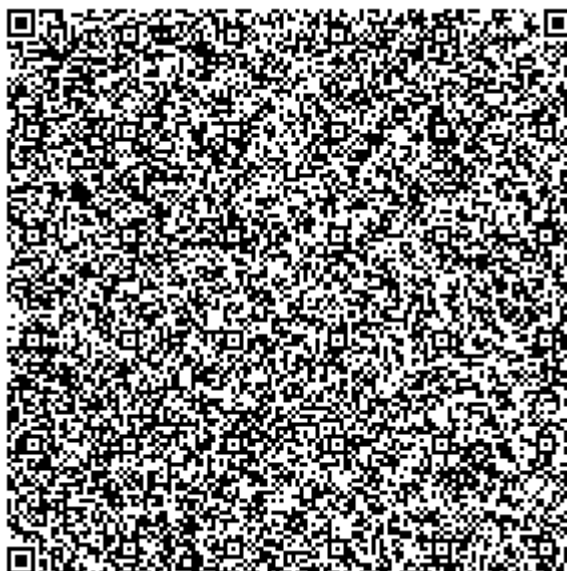
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»
(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, дом 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314471



Регистрационный № 97327-25

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатно-измерительные портального типа НЕХА

Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные портального типа НЕХА (далее – машины) предназначены для измерений геометрических размеров деталей сложной формы с последующим определением отклонения формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на поочередном измерении координат определенного числа точек поверхности детали и последующих расчетах линейных и угловых размеров, отклонений размера, формы и расположения в соответствующей системе координат.

Три направляющие измерительной машины образуют декартову базовую систему координат X, Y, Z, в которой расположена измерительная головка. Перемещение центра щупа головки измеряются цифровыми измерительными системами высокой разрешающей способности и точности.

Машины выпускаются четырех модификаций:

- модификация STANDARD, включает в себя 16 типоразмеров: 05.06.04, 06.08.06, 08.10.06, 08.12.06, 08.15.06, 10.12.08, 10.15.08, 10.21.08, 10.30.08, 12.15.10, 12.22.10, 12.30.10, 15.22.10, 15.30.10, 15.22.12 и 15.30.12;

- модификация PRO, включает в себя 25 типоразмеров: 05.06.04, 06.08.06, 08.10.06, 08.12.06, 08.15.06, 10.12.08, 10.15.08, 10.21.08, 10.30.08, 12.15.10, 12.22.10, 12.30.10, 15.22.10, 15.30.10, 15.22.12, 15.30.12, 18.22.10, 18.30.10, 18.22.12, 18.30.12, 18.22.15, 18.30.15, 20.33.10, 20.33.12 и 20.33.15;

- модификация ULTRA, включает в себя 11 типоразмеров: 05.06.04, 06.08.06, 08.10.06, 08.12.06, 08.15.06, 10.12.08, 10.15.08, 10.21.08, 10.30.08, 12.15.10 и 12.22.10;

- модификация MICRA, включает в себя 3 типоразмера: 03.03.02, 04.05.04 и 06.07.04.

Конструкция машины портальная, с неподвижным гранитным измерительным столом, боковым приводом портала.

Пломбирование корпуса машины от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид маркировочной таблички машины представлен на рисунке 1. Заводской номер в виде цифрового обозначения, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку.

Общий вид машин приведен на рисунке 2.

Машины оснащаются одной из комбинаций измерительной головки с контактным датчиком:

Измерительная головка		Контактный датчик
Наименование	Сокращение	
PH10 (M, MQ, T, IQ)	PH10	TP20, TP200 и SP25M
PH20	PH20	TP20
MH20i	MH20i	TP20
REVO-2	REVO	RSP2 и RSP3
SP-80	SP-80	-
HH-MI	HH-MI	-
HH-MI-M	HH-MI-M	TMe и THDe
HH-AS8-T7.5, HH-AS8-M7.5, HH-A-T7.5, HH-A-M7.5, HH-AS6-T5, HH-AS8-T5, HH-AS8-M5, HH-A-T5, HH-A-M5, HH-A-T2.5, HH-AS8-T2.5 и HH-A-H2.5	HH	TMe, THDe, HP-S-X1, HP-S-X3 и HP-S-X5


HEXA

Общество с ограниченной ответственностью "Три Сигма",
тел: 8(812)644-44-52 e-mail: info@3sigma.pro

МОДИФИКАЦИЯ МАШИНЫ	PRO
ТИПОРАЗМЕР	06.08.06
СТРАНА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	Китай
СЕРИЙНЫЙ НОМЕР	3552260534
ГОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ	2025
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, В	220±10%
МАССА	730 кг



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички машин



а) модификация STANDARD



б) модификация PRO

Место нанесения
маркировочной
таблички



в) модификация ULTRA



г) модификация MICRA

Рисунок 2 – Общий вид машин

Программное обеспечение

Машины оснащаются программным обеспечением (далее - ПО): Acro Cad, Curve Analyzer, Inca3D, Inspect 3D Geomera, Metrolog X4, MODUS, OpenDMIS, PC-DMIS, Rational DMIS и PolyWorks.

ПО Acro Cad, Curve Analyzer, Inca3D, Inspect 3D Geomera, Metrolog X4, MODUS, OpenDMIS, PC-DMIS, Rational DMIS и PolyWorks применяются для сбора, обработки и анализа измерительной информации.

ПО и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)		
Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Цифровой идентификатор ПО
Acro Cad	v. 3.7	-
Curve Analyzer	v. 3.X	
Inca3D	v. 6.5.0.6	
Inspect 3D Geomera	v. 2022R1	
Metrolog X4	v. 7	
MODUS	v. 1.6	
OpenDMIS	v. 1.0	
PC-DMIS	v. 2017	
Rational DMIS	v. 7.0	
PolyWorks	v. 2019 IR 1	
PowerINSPECT	v. 1.0	
QUINDOS	v. 7.X	

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Защита программного обеспечения машин соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики машин представлены в таблицах 2-8.

Таблица 2 – Метрологические характеристики координатно-измерительных машин HEXA, модификации STANDARD

Типо- размер	Диапазон измерений, мм			Пределы допускаемой абсолютной объёмной погрешности, МРЕ _Е , мкм, где L – измеряемый размер в мм			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ _Р , мкм				
	Ось X	Ось Y	Ось Z	Измерительная головка + контактный датчик							
				НН-МІ	НН-МІ-М+ТМе, НН+ТМе, РН10+ТР20, РН20+ТР20, МН20і+ТР20	НН-МІ-М+ ТНDe, НН+ТНDe, РН10+ТР200	НН-МІ	НН-МІ-М+ ТМе, НН+ТМе, РН10+ТР20, РН20+ТР20, МН20і+ТР20	НН-МІ-М+ТНDe, НН+ТНDe, РН10+ТР200		
05.06.04	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 400	±(1,8+L/333)*	±(1,8+L/333)* ±(2,0+L/250)**	±(1,7+L/333)* ±(1,9+L/250)**	±2,0	±1,9	±1,7		
06.08.06	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600	±(2,0+L/250)**			±(2,0+L/333)* ±(2,2+L/250)**	±2,1	±2,0	±1,8	
08.10.06	от 0 до 800	от 0 до 1000									
08.12.06		от 0 до 1200									
08.15.06		от 0 до 1500									
10.12.08	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800	±(2,1+L/333)* ±(2,3+L/250)**	±(2,0+L/333)* ±(2,2+L/250)**	±(1,8+L/333)* ±(2,0+ L/250)**	±2,2	±2,1	±2,0		
10.15.08		от 0 до 1500									
10.21.08		от 0 до 2100									
10.30.08		от 0 до 3000									
12.15.10	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	-	±(2,5+L/333)* ±(2,8+L/250)**	±(2,4+L/333)* ±(2,7+L/250)**	-	±2,9		±3,2	±3,1
12.22.10		от 0 до 2200									
12.30.10		от 0 до 3000							±2,7		
15.22.10	от 0 до 1500	от 0 до 2200			±(2,9+L/333)* ±(3,2+L/250)**	±(2,8+L/333)* ±(3,1+L/250)**		±3,2	±3,1		
15.30.10		от 0 до 3000									
15.22.12		от 0 до 2200	от 0 до 1200								
15.30.12		от 0 до 3000									

Примечание:

* – при температуре окружающего воздуха от +18°C до +22°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

** – при температуре окружающего воздуха от +16°C до +26°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Таблица 3 – Метрологические характеристики координатно-измерительных машин НЕХА, модификации PRO

Типо-размер	Диапазон измерений, мм			Пределы допускаемой абсолютной объёмной погрешности, МРЕ _Е , мкм, где L – измеряемый размер в мм		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ _Р , мкм				Пределы допускаемой абсолютной погрешности сканирования МРЕ _{ТНР/τ} , за время сканирования 68 сек, мкм			
	Ось X	Ось Y	Ось Z	Измерительная головка + контактный датчик									
НН-MI-M+TMe, НН+TMe, PH10+TP20, PH20+TP20, MH20i+TP20, REVO+RSP2				НН-MI-M+THDe, НН+THDe, PH10+TP200, REVO+RSP3, SP80	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5, PH10+SP25M	НН-MI-M+TMe, НН+TMe, PH10+TP20, PH20+TP20, MH20i+TP20 REVO+RSP2	НН-MI-M+THDe, НН+THDe, PH10+TP200, REVO+RSP3, SP80	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5 PH10+SP25M	SP80, НН+HP-S-X1				
05.06.04	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 400	±(1,6+L/333)* ±(1,8+L/250)**	±(1,5+L/333)* ±(1,7+L/250)**	±(1,3+L/333)* ±(1,5+L/250)**	±1,7	±1,6	±1,4	-			
06.08.06	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600			±(1,4+L/333)* ±(1,6+L/250)**	±1,8	±1,7	±1,5	±2,8			
08.10.06	от 0 до 800	от 0 до 1000				от 0 до 800	±(1,8+L/333)* ±(2,0+L/250)**	±(1,7+L/333)* ±(1,9+L/250)**	±(1,6+L/333)* ±(1,8+L/250)**	±1,9	±1,8	±1,7	±2,9
08.12.06		от 0 до 1200											±3,0
08.15.06		от 0 до 1500											±3,1
10.12.08	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800	±(2,0+L/333)* ±(2,2+L/250)**	±(1,9+L/333)* ±(2,1+ L/250)**	±(1,8+L/333)* ±(2,0+L/250)**	±2,3	±2,3	±2,1	±3,1			
10.15.08		от 0 до 1500								±3,2			
10.21.08		от 0 до 2100								±3,3			
10.30.08		от 0 до 3000								±3,4			
12.15.10	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	±(2,4+L/333)* ±(2,6+L/250)**	±(2,2+L/333)* ±(2,4+L/250)**	±(2,2+L/333)* ±(2,4+L/250)**	±2,7	±2,6	±2,5	±3,5			
12.22.10		от 0 до 2200								±3,7			
12.30.10		от 0 до 3000								±3,9			
15.22.10	от 0 до 1500	от 0 до 2200	от 0 до 1000	±(2,7+L/333)* ±(3,0+L/200)**	±(2,6+L/333)* ±(2,9+L/200)**	±(2,5+L/333)* ±(2,8+L/200)**	±3,0	±3,0	±2,8	±4,2			
15.30.10		от 0 до 3000								±4,4			
15.22.12		от 0 до 2200								±4,2			
15.30.12		от 0 до 3000								±4,4			

Продолжение таблицы 3

Типо-размер	Диапазон измерений, мм			Пределы допускаемой абсолютной объёмной погрешности, МРЕ _Е , мкм, где L – измеряемый размер в мм			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ _Р , мкм			Пределы допускаемой абсолютной погрешности сканирования МРЕ _{ТНР/τ} , за время сканирования 68 сек, мкм
	Ось X	Ось Y	Ось Z	Измерительная головка + контактный датчик						
				НН-МI-M+ TMe, НН+TMe, PH10+TP20, PH20+TP20, MH20i+TP20, REVO+RSP2	НН-МI-M+ THDe, НН+THDe, PH10+TP200, REVO+RSP3, SP80	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5, PH10+SP25M	НН-МI-M+ TMe, НН+TMe, PH10+TP20, PH20+TP20, MH20i+TP20 REVO+RSP2	НН-МI-M+ THDe, НН+THDe, PH10+TP200, REVO+RSP3, SP80	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5 PH10+ SP25M	SP80, НН+HP-S-X1
18.22.10	от 0 до 1800	от 0 до 2200	от 0 до 1000	±(3,1+L/333)* ±(3,4+L/200)**	±(2,9+L/333)* ±(3,2+L/200)**	±(2,9+L/333)* ±(3,2+L/200)**	±3,4	±3,3	±3,2	±4,0
18.30.10		от 0 до 3000	от 0 до 1200	±(3,4+L/333)* ±(3,7+L/200)**	±(3,3+L/333)* ±(3,6+L/200)**	±(3,2+L/333)* ±(3,5+L/200)**	±3,7	±3,7	±3,5	±4,2
18.22.12		от 0 до 2200								±4,2
18.30.12		от 0 до 3000								±4,4
18.22.15		от 0 до 2200	от 0 до 1500	±(3,8+L/333)* ±(4,1+L/200)**	±(3,6+L/333)* ±(3,9+L/200)**	±(3,6+ L/333)* ±(3,9+L/200)**	±4,1	±4,0	±3,9	±4,2
18.30.15		от 0 до 3000								±4,4
20.33.10	от 0 до 2000	от 0 до 3300	от 0 до 1000	±(3,9+3L/500)* ±(4,3+L/100)**	±(3,7+3L/500)* ±(4,1+L/100)**	±(3,6+3L/500)* ±(4,0+L/100)**	±4,2		±3,9	±4,2
20.33.12		от 0 до 3300	от 0 до 1200	±(4,0+3L/500)* ±(4,4+L/100)**	±(3,9+3L/500)* ±(4,3+L/100)**	±(3,9+3L/500)* ±(4,3+L/100)**	±4,4		±4,2	±4,4
20.33.15		от 0 до 3300	от 0 до 1500	±(4,2+3L/500)* ±(4,6+L/100)**	±(4,0+3L/500)* ±(4,4+L/100)**	±(4,0+3L/500)* ±(4,4+L/100)**	±4,5		±4,4	±4,3

Примечание:

* – при температуре окружающего воздуха от +18°C до +22°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

** – при температуре окружающего воздуха от +16°C до +26°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Таблица 4 – Метрологические характеристики координатно-измерительных машин HEXA, модификации ULTRA

Типо- размер	Диапазон измерений, мм			Пределы допускаемой абсолютной объёмной погрешности, МРЕ _Е , мкм, где L – измеряемый размер в мм		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ _Р (мкм)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности сканирования МРЕ _{ТНР/τ} , за время сканирования 68 сек, мкм	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	Измерительная головка + контактный датчик					
НН-MI-M+THDe, НН+THDe, PH10+TP200, REVO+RSP2, REVO+RSP3, SP80				НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5, PH10+SP25M	НН-MI-M+THDe, НН+THDe, PH10+TP200, REVO+RSP2, REVO+RSP3, SP80	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5, PH10+SP25M	SP80, НН+HP-S-X1		
05.06.04	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 400	±(0,9+L/333)*	±(0,7+L/333)*	±1,0	±0,7	-	
06.08.06	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600	±(1,2+L/250) ²	±(1,0+L/250)**			±2,0	
08.10.06	от 0 до 800	от 0 до 1000		±(1,0+L/333)*	±(0,9+L/333)*	±1,2	±0,9	±2,1	
08.12.06		от 0 до 1200		±(1,3+L/250)**	±(1,2+L/250)**	±1,3	±1,0	±2,2	
08.15.06		от 0 до 1500	±(1,1+L/333)*	±(1,0+L/333)*	±2,3				
10.12.08	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800	±(1,2+L/333)*	±(1,1+L/333)*	±1,5	±1,2	±2,4	
10.15.08		от 0 до 1500		±(1,4+L/250)**	±(1,3+L/250)**			±2,5	
10.21.08		от 0 до 2100		±(1,5+L/250)**	±(1,4+L/250)**	±1,7	±1,4	±2,5	
10.30.08		от 0 до 3000		±(1,3+L/333)*	±(1,2+L/333)*			±2,7	
12.15.10	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	±(1,5+L/333)*	±(1,4+L/333)*	±1,9	±1,6	±2,7	
12.22.10		от 0 до 2200		±(1,7+L/200)**	±(1,7+L/200)**				
				±(1,6+L/333)*	±(1,5+L/333)*	±2,1	±1,9	±2,8	
				±(1,8+L/200)**	±(1,8+L/200)**				

Примечание:

* – при температуре окружающего воздуха от +18°C до +22°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

** – при температуре окружающего воздуха от +16°C до +26°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Таблица 5 – Метрологические характеристики координатно-измерительных машин НЕХА, модификации MICRA

Типоразмер	Диапазон измерений, мм			Пределы допускаемой абсолютной объёмной погрешности, МРЕ _Е , мкм, где L – измеряемый размер в мм		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ _Р , мкм	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	Измерительная головка + контактный датчик			
				НН-MI-M+THDe НН-MI-M+TMe, НН+THDe, НН+TMe, PH10+TP200	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5, PH10+SP25M	НН-MI-M+ THDe, НН+THDe, PH10+TP200	НН+HP-S-X1, НН+HP-S-X3, НН+HP-S-X5, PH10+SP25M
03.03.02	от 0 до 300	от 0 до 300	от 0 до 200	$\pm(3,5+L/333)^*$ $\pm(3,9+L/250)^{**}$	$\pm(3,2+L/333)^*$ $\pm(3,6+L/250)^{**}$	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$
04.05.04	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 400	$\pm(3,5+L/333)^*$ $\pm(3,9+L/250)^{**}$	$\pm(3,2+L/333)^*$ $\pm(3,6+L/250)^{**}$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$
06.07.04	от 0 до 600	от 0 до 700	от 0 до 400	$\pm(3,7+L/333)^*$ $\pm(4,1+L/250)^{**}$	$\pm(3,4+L/333)^*$ $\pm(3,8+L/250)^{**}$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$

Примечание:

* – при температуре окружающего воздуха от +18°C до +22°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

** – при температуре окружающего воздуха от +16°C до +26°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Таблица 6 – Технические характеристики машин НЕХА

Типоразмер	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Максимальная масса измеряемой детали, кг
	Длина / Ширина / Высота		
Модификация STANDARD			
05.06.04	1055 / 1535 / 2247	590	300
06.08.06	1150 / 1735 / 2630	730	300
08.10.06	1350 / 1935 / 2640	1074	500
08.12.06	1350 / 2135 / 2640	1196	500
08.15.06	1350 / 2435 / 2640	1379	500
10.12.08	1615 / 2220 / 2940	1785	1300
10.15.08	1615 / 2520 / 2940	2090	1500
10.21.08	1615 / 3120 / 2950	2625	1800
10.30.08	1615 / 4020 / 3010	4400	2000
12.15.10	1840 / 2895 / 3360	3792	1800
12.22.10	1840 / 3595 / 3410	5696	2250
12.30.10	1840 / 4395 / 3440	7637	2250
15.22.10	2140 / 3595 / 3410	6730	2250
15.30.10	2140 / 4395 / 3440	9046	2250
15.22.12	2140 / 3595 / 3810	6760	2250
15.30.12	2140 / 4395 / 3840	9076	2250
Модификация PRO			
05.06.04	1055 / 1535 / 2247	590	300
06.08.06	1150 / 1735 / 2630	730	300
08.10.06	1350 / 1935 / 2640	1074	500
08.12.06	1350 / 2135 / 2640	1196	500
08.15.06	1350 / 2435 / 2640	1379	500
10.12.08	1615 / 2220 / 2940	1785	1300
10.15.08	1615 / 2520 / 2940	2090	1500
10.21.08	1615 / 3120 / 2950	2625	1800
10.30.08	1615 / 4020 / 3010	4400	2000
12.15.10	1840 / 2895 / 3360	3792	1800
12.22.10	1840 / 3595 / 3410	5696	2250
12.30.10	1840 / 4395 / 3440	7637	2250
15.22.10	2140 / 3595 / 3410	6730	2250
15.30.10	2140 / 4395 / 3440	9046	2250
15.22.12	2140 / 3595 / 3810	6760	2250
15.30.12	2140 / 4395 / 3840	9076	2250
18.22.10	2440 / 3595 / 3410	8100	3000
18.30.10	2440 / 4395 / 3440	10650	3000
18.22.12	2440 / 3595 / 3810	8150	3000
18.30.12	2440 / 4395 / 3840	10700	3000
18.22.15	2440 / 3595 / 4410	8250	3000
18.30.15	2440 / 4395 / 4440	10800	3000
20.33.10	2690 / 4695 / 3460	13050	3000
20.33.12	2690 / 4695 / 3860	13100	3000
20.33.15	2690 / 4695 / 4460	13200	3000
Модификация ULTRA			
05.06.04	1275 / 1600 / 2440	590	300
06.08.06	1370 / 1815 / 2840	1430	500
08.10.06	1570 / 2015 / 2840	1820	500
08.12.06	1570 / 2205 / 2840	2370	500
08.15.06	1570 / 2520 / 2840	2750	500
10.12.08	1845 / 2205 / 3140	3250	1000

Продолжение таблицы 6

Типоразмер	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Максимальная масса измеряемой детали, кг
	Длина / Ширина / Высота		
Модификация ULTRA			
10.15.08	1845 / 2520 / 3140	3790	1200
10.21.08	1845 / 3190 / 3140	4470	1500
10.30.08	1845 / 4090 / 3140	5150	1800
12.15.10	2060 / 2520 / 3560	4650	1500
12.22.10	2060 / 3665 / 3560	5640	1800
Модификация MICRA			
03.03.02	728 (1408)* / 900 / 1750	350	100
04.05.04	947 (1627)* / 1400 / 2300	660	160
06.07.04	1170 (1850)* / 1811 / 2276	1200	300
Примечание: *В скобках указаны значения с выносной стойкой для монитора и клавиатуры			

Таблица 7 – Технические характеристики машин НЕХА

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока, В	220±10%
Частота переменного тока, Гц	50/60 ± 1%
Требуемое давление сжатого воздуха, МПа	0,5
Расход воздуха при измерении, нл/мин	от 70 до 250

Таблица 8 – Условия эксплуатации машин НЕХА

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +15 до +35
Относительная влажность воздуха, без конденсата %	от 25 до 75

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации машин координатно-измерительных портального типа НЕХА типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная портального типа НЕХА	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Главе «Инструкция по эксплуатации» документа «Машины координатно-измерительные портального типа НЕХА. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021г. № 472;

ТУ 26.51.66.190-002-54809815-2025 «Машины координатно-измерительные портального типа НЕХА. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Три Сигма»
(ООО «Три Сигма»)
ИНН: 7811758158
Юридический адрес: 192019, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ
Невская Застава, ул. Седова, д. 11 Литера А, помещение 1-Н, помещение 809
Тел.: 8 (812) 644-44-52
Web-сайт: www.3sigma.pro

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Три Сигма»
(ООО «Три Сигма»)
ИНН: 7811758158
Юридический адрес: 192019, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ
Невская Застава, ул. Седова, д. 11 Литера А, помещение 1-Н, помещение 809
Тел.: 8 (812) 644-44-52
Web-сайт: www.3sigma.pro
Производственная площадка: Suzhou Yanshan International Trading Co., LTD, Китай
Адрес: 1-13, № 9, Beihuan Road, Fuqiao Town, Taicang City, Suzhou City, Jiangsu
Province, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Меры для поверки оптических измерительных систем СКАТ

Назначение средства измерений

Меры для поверки оптических измерительных систем СКАТ (далее – меры) предназначены для передачи единицы длины в области измерений параметров формы и расположения поверхностей при поверке оптических измерительных систем контроля геометрических параметров труб.

Описание средства измерений

Меры выполнены в виде изогнутой цилиндрической трубы, изготовленной из нержавеющей стали. На мере выполнено 3 изгиба и 4 прямолинейных участка. Точки пересечения осей прямолинейных участков называются точкамигиба. Для описания геометрии трубы используются 5 характерных точек – это 3 точкигиба, а также начало и конец трубы. В системе координат, привязанной строго определённым образом к геометрии трубы, единицы длины воспроизводятся координатами характерных точек.

Принцип действия мер основан на воспроизведении длин прямолинейных сегментов между характерными точками, однозначно связанных с указанными координатами.

Общий вид мер представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения наносится на боковой поверхности меры в виде гравировки, либо в виде наклейки типографским методом.

Пломбировка мер от несанкционированного доступа не предусмотрена. Нанесение знака поверки не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид меры

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики мер

Номер точки	Номинальные координаты точек гiba, мм			Допустимое отклонение значений координат точек гiba от номинальных значений, мм	Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения координат точек гiba, мм
	X	Y	Z		
1	0,0	0,0	0,0	±3,0	±0,03
2	0,0	264,5	0,0		
3	271,5	276,5	53,5		
4	334,0	411,5	27,0		
5	480,0	426,5	0,0		

Таблица 2 – Технические характеристики мер

Название характеристик	Значение
Номинальный диаметр меры, мм	от 15 до 17
Число гибов меры (включая начало и конец трубы), шт	5
Номинальный радиус гiba, мм	от 50 до 60
Материал	Нержавеющая сталь
Масса, кг, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более	
Длина	670
Ширина	200
Высота	80

Таблица 3 – Условия эксплуатации

Название характеристик	Значение
Диапазон рабочих температур, °C	от +18 до +22
Относительная влажность воздуха, %, без конденсата	от 10 до 90

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «Меры для поверки оптических измерительных систем СКАТ. Паспорт» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мера для поверки оптических измерительных систем СКАТ	-	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Паспорт	АБНД.106135.00000000.ПС	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе 8 «Использование по назначению» документа «Меры для поверки оптических измерительных систем СКАТ. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.33-001-46937611-2024 «Меры для поверки оптических измерительных систем СКАТ. Технические условия»;

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021г. № 472.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Нева Технолоджи»

(ООО «Нева Технолоджи»)

ИНН 7805092920

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Новоовсянниковская, д. 17, лит. А

Тел: +7 (812) 784-15-34

Факс: +7 (812) 784-96-70

Web-сайт: www.nevatec.ru

E-mail: : info@nevatec.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Нева Технолоджи»

(ООО «Нева Технолоджи»)

ИНН 7805092920

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Новоовсянниковская, д. 17, лит. А

Тел: +7 (812) 784-15-34

Факс: +7 (812) 784-96-70

Web-сайт: www.nevatec.ru

E-mail: : info@nevatec.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

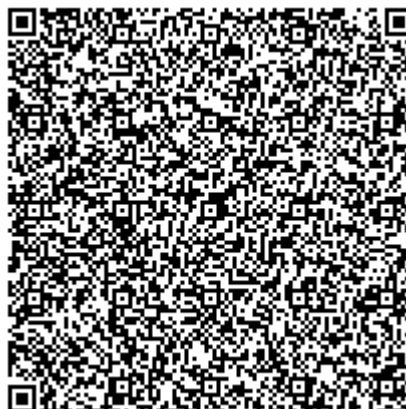
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



Регистрационный № 97329-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока АКИП-1196

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока АКИП-1196 (далее – источники) предназначены для воспроизведения напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Источники питания выполнены в виде компактного моноблока в металлическом корпусе настольного исполнения, со съемным сетевым кабелем питания. На передней панели расположен универсальный регулятор, клавиши настройки выходных напряжения и тока, цветной ЖКИ, клеммы выходного напряжения. На задней панели расположен разъем для подключения сетевого шнура питания, порты интерфейсов RS232/ USB/ LAN и порт цифрового программирования I/O.

Источники имеют две группы основных независимых выходных параметров: 2 регулируемых канала СН1 и СН2 с возможностью увеличения выходного тока с помощью параллельного соединения каналов. Третий регулируемый канал СН3. Канал СН4 выполнен в виде выходного USB разъема типа А и имеет фиксированное значение выходных параметров.

Принцип действия источников основан на выпрямлении напряжения сети, подаваемого через трансформатор и через схему контроля и управления на мостовой 2-ух полупериодный выпрямитель и блок фильтрации, а затем на последовательный стабилизатор. Выпрямленное напряжение через стабилизатор поступает на выходные гнезда и на схемы сравнения тока и напряжения с заданными значениями, устанавливаемыми регуляторами тока и напряжения. Полученный разностный сигнал через усилитель мощности управляет цепью обратной связи стабилизатора. Выходные параметров при установке и питании нагрузки одновременно отображаются на ЖК-дисплее.

К данному типу средства измерений относятся источники, изготавливаемые в следующих модификациях (исполнениях): АКИП-1196/1, АКИП-1196/2.

Модификации отличаются различными значениями дискретности установки выходных параметров.

Корпус источников позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель источников.

Общий вид источников представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера и места пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид типа источников АКИП-1196



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и место пломбирования от несанкционированного доступа источников АКИП-1196



Рисунок 3 – Место нанесения знака поверки источников АКПП-1196

Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками источника осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО), которое встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Внутреннее программное обеспечение является метрологически значимым. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Внешнее ПО предназначено для дистанционного управления источником и не является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V1.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Модификации источников

Модификация	Каналы 1 и 2		Канал 3		Канал 4 (USB) ¹⁾		Р _{вых} , Вт
	U _{вых} , В	I _{вых} , А	U _{вых} , В	I _{вых} , А	U _{вых} , В	I _{вых} , А	
АКПП-1196/1	от 0 до 30	от 0 до 5	от 0 до 6	от 0 до 3	5	2	328
АКПП-1196/2							

Примечание:

1) Значения U_{вых} и I_{вых}, для канала 4 не нормируются

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
АКИП-1196/1	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	от 0 до 30 от 0 до 6 5
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3	от 0 до 30 от 0 до 6
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0003 \cdot U_{уст} + 0,01)$ Не нормируется
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 0,01)$ Не нормируется
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,002)$ Не нормируется
Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,002)$ Не нормируется
Разрешение при воспроизведении/измерении напряжения, мВ	1
Диапазон воспроизведения/измерения силы постоянного тока, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	от 0 до 5 от 0 до 3 2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,002 \cdot I_{уст} + 0,005)$ Не нормируется
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,005)$ Не нормируется

Продолжение таблицы 3

1	2
Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,00025)$ Не нормируется
Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,00025)$ Не нормируется
Разрешение при воспроизведении/измерении силы тока, мА	1
Максимальная выходная мощность, Вт:	328
АКИП-1196/2	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	от 0 до 30 от 0 до 6 5
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3	от 0 до 30 от 0 до 6
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,003 \cdot U_{уст} + 0,02)$ Не нормируется
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,02)$ Не нормируется
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,002)$ Не нормируется
Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки, В: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,002)$ Не нормируется
Разрешение при воспроизведении/измерении напряжения, мВ	10
Диапазон воспроизведения/измерения силы постоянного тока, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	от 0 до 5 от 0 до 3 2

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,002 \cdot I_{уст} + 0,005)$ Не нормируется
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,005)$ Не нормируется
Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,00025)$ Не нормируется
Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, А: Канал 1, Канал 2 Канал 3 Канал 4	$\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,00025)$ Не нормируется
Разрешение при воспроизведении/измерении силы тока, мА	1
Максимальная выходная мощность, Вт:	328
Примечания: $U_{уст}$ – установленное значение напряжения постоянного тока на источнике, В; $U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное источником, В; $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока на источнике, А; $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, А.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 90 до 110 от 108 до 134 от 198 до 242 от 207 до 253
Частота напряжения питания, Гц	50 или 60
Интерфейсы	RS232, LAN, USB, порт аналогового программирования (I/O)
Масса, кг, не более	10,2
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	240 x 168 x 355
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 80

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на лицевую панель источников в местах, указанных на рисунках 1 и 2, и на титульный лист РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Источник питания постоянного тока	АКИП-1196 ¹⁾	1 шт.
Сетевой шнур питания	—	1 шт.
Интерфейсный USB кабель	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации на CD диске	—	1 шт.
¹⁾ В зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах измерений)

приведены в разделе «Основные функции» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 №1520 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №2091 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А;

Источники питания постоянного тока АКИП-1196. Стандарт предприятия, UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD, Китай.

Правообладатель

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD, Китай

Адрес: No. 6, Industrial North 1st Road, Songshan Lake Park, Dongguan City, Guangdong Province, China

Изготовитель

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD, Китай

Адрес: No. 6, Industrial North 1st Road, Songshan Lake Park, Dongguan City, Guangdong Province, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

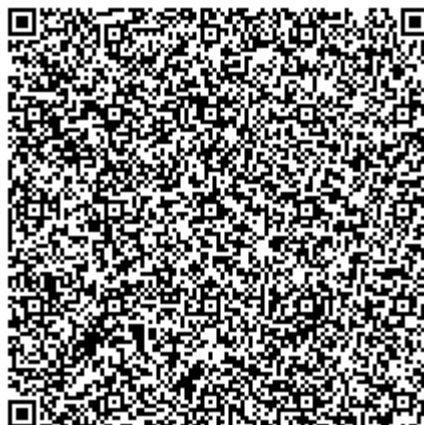
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 97330-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Бюретки 1-го класса точности

Назначение средства измерений

Бюретки 1-го класса точности (далее по тексту – бюретки) предназначены для измерений объёма жидкости.

Описание средства измерений

Бюретки представляют собой стеклянные цилиндрические трубки с нанесёнными на них шкалами.

Принцип действия бюреток основан на измерении определенного объёма жидкости, который выливается из бюретки.

К данному типу средства измерений относятся бюретки следующих типов и исполнений, конструктивно отличающихся друг от друга:

- тип I исполнение 1 – бюретки без установленного времени ожидания с одноходовым краном;

- тип I исполнение 2 – бюретки без установленного времени ожидания с боковым одноходовым краном.

Знак поверки наносится на боковую поверхность бюретки или над шкалой методом трафаретной печати, или с помощью деколи, или методом лазерной гравировки.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на бюретку методом лазерной гравировки и имеет цифровое обозначение, состоящее из арабских цифр, по системе нумерации завода-изготовителя.

Структура условного обозначения бюреток представлена на рисунке 1.

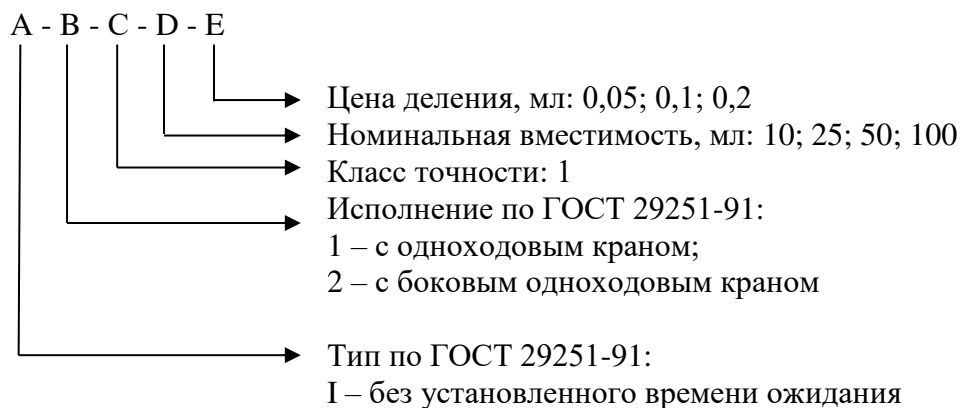


Рисунок 1 – Структура условного обозначения бюреток

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 2-3.
Пломбирование бюреток не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид бюреток 1-го класса точности типа I исполнения 1 с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид бюреток 1-го класса точности типа I исполнения 2 с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Условное обозначение по ГОСТ 29251-91	I-1-1-10-0,05 I-2-1-10-0,05	I-1-1-25-0,1 I-2-1-25-0,1	I-1-1-50-0,1 I-2-1-50-0,1	I-1-1-100-0,2
Номинальная вместимость, мл	10	25	50	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вместимости бюретки при температуре +20 °С, мл	±0,02	±0,05	±0,05	±0,10
Цена наименьшего деления, мл	0,05	0,1	0,1	0,2
Время слива, с	от 75 до 95	от 45 до 75	от 60 до 100	от 60 до 100

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Условное обозначение по ГОСТ 29251-91	I-1-1-10-0,05 I-2-1-10-0,05	I-1-1-25-0,1 I-2-1-25-0,1	I-1-1-50-0,1 I-1-1-50-0,1	I-1-1-100-0,2
Общая длина, мм, не более	570	620	820	870
Длина шкалы, мм	от 250 до 450	от 300 до 450	от 500 до 600	от 550 до 650
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106			

Знак утверждения типа

наносится на бюретки методом трафаретной печати или с помощью деколи в соответствии с рисунками 2 – 3 и типографским способом в правом верхнем углу этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Бюретки 1-го класса точности	-	1 шт.
Этикетка упаковочная	гф 2.784.119 ЭТ	1 экз.
Индивидуальная упаковка	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Назначение» этикетки гф 2.784.119 ЭТ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» (часть 3);

ГОСТ 29251-91 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ 29252-91 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 2. Бюретки без установленного времени ожидания».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Химлаборприбор»

(ПАО «Химлаборприбор»)

ИНН 5020000618

Юридический адрес: 141601, Московская обл., г. Клин, ул. Папивина, д. 3

Телефон: +7 (49624) 2-47-41

Факс: +7 (49624) 2-35-48

E-mail: mail@klinlab.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Химлаборприбор»

(ПАО «Химлаборприбор»)

ИНН 5020000618

Адрес: 141601, Московская обл., г. Клин, ул. Папивина, д. 3

Телефон: +7 (49624) 2-47-41

Факс: +7 (49624) 2-35-48

E-mail: mail@klinlab.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

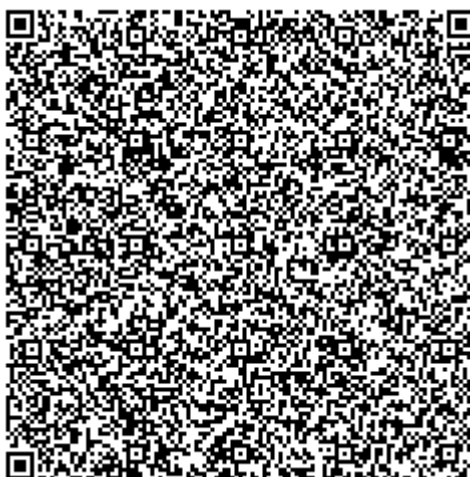
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 97331-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи универсальные ТПУ-9201

Назначение средства измерения

Термопреобразователи универсальные ТПУ-9201 (далее по тексту – термопреобразователи или ТПУ) предназначены для измерений и непрерывного преобразования температуры различных сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры или корпуса термопреобразователя, в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или цифровой сигнал HART-протокола или цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов первичных преобразователей (ПП) температуры (термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 или преобразователей термоэлектрических (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001) в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА; в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещённый с цифровым выходным сигналом HART-протокола; в цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU.

Термопреобразователи состоят из ПП и преобразователя измерительного (ИП).

Термопреобразователь выполнен в виде единого конструктивного узла, при этом ИП устанавливается в клеммную головку. В зависимости от используемой клеммной головки, защитной арматуры и типа выходного сигнала термопреобразователи выпускаются в различных модификациях:

- ТПУ-9201-M2 – с выходным сигналом от 4 до 20 мА;
- ТПУ-9201-M3 – с выходным сигналом от 4 до 20 мА, совмещённым с HART-протоколом;
- ТПУ-9201-M4 – с выходным сигналом от 4 до 20 мА;
- ТПУ-9201-RS – с цифровым сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU. Возможен дополнительный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА (опция);
- ТПУ-9201-RS-L – с цифровым сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU и цифровым индикатором. Возможен дополнительный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА (опция).

Модификации ТПУ-9201-M3, ТПУ-9201-M4, а также ТПУ-9201-RS и ТПУ-9201-RS-L с аналоговым выходным сигналом имеют возможность изменения (переконфигурации) диапазона измерений. Для модификаций ТПУ-9201-RS и ТПУ-9201-RS-L с цифровым выходным сигналом необходимость переконфигурирования отсутствует.

Для ТПУ-9201-М2 диапазон измерений выбирается при заказе и в дальнейшем не может быть изменён. При использовании ТП в качестве ПП в состав термопреобразователя входит компенсатор температуры холодного спая ТП.

Термопреобразователи могут быть изготовлены во взрывозащищённом исполнении с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» (с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X) с добавлением в обозначение индекса «Ex» и с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» (с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6 Gb X) с добавлением в наименование обозначения индекса «Exd».

Общий вид термопреобразователей с указанием мест нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-2.

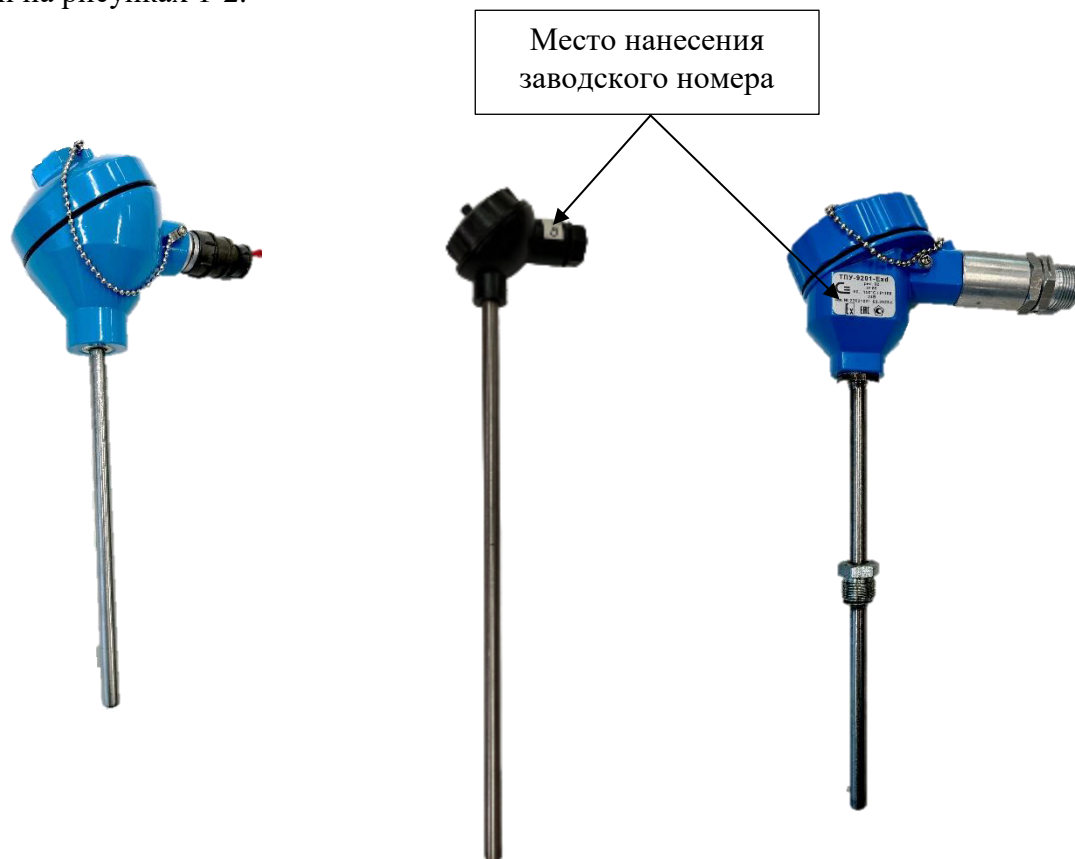


Рисунок 1 – Внешний вид термопреобразователей с указанием мест нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Внешний вид термопреобразователей

Обозначения термопреобразователей и расшифровка структуры условного обозначения исполнений термопреобразователей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения исполнений термопреобразователей

	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20
Позиция	Описание
1	Наименование оборудования: термопреобразователь универсальный
2	Обозначение типа: ТПУ-9201
3	Вид исполнения: Без обозначения – общепромышленное исполнение; Ex – взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «Искробезопасная цепь»; Exd – взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка». Примечание: ТПУ-9201-RS и ТПУ-9201-RS-L не выпускаются в исполнении «Ex»
4	Модификация: M2 – аналоговый выходной сигнал 4-20 мА, фиксированный диапазон измерения (выбирается при заказе), длина монтажной части до 1000 мм; M3 – аналоговый выходной сигнал 4-20 мА, совмещённый с HART, возможность изменения диапазона измерений во время эксплуатации; M4 – аналоговый выходной сигнал 4-20 мА, возможность изменения диапазона измерений во время эксплуатации; RS – с цифровым сигналом по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU), возможность изменения диапазона измерений во время эксплуатации, возможен дополнительный аналоговый выходной сигнал 4-20 мА (опция); RS-L – цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU), возможность изменения диапазона измерений во время эксплуатации, цифровой светодиодный индикатор, возможен дополнительный аналоговый выходной сигнал 4-20 мА (опция).
5	Опция для модификации RS, RS-L: 4-20 – аналоговый выходной сигнал 4-20 мА
6	Диапазон измерений температуры, °C (в соответствии с таблицей 3) Заполняется только для модификации M2
7	Основная приведенная погрешность (класс точности): в соответствии с таблицей 3
8	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 Отсутствие обозначения - исполнение O5 для температуры (-50 ÷ +70 °C) и влажности до 98 % (при температуре +35 °C), до 100 % (опция)
9	Тип корпуса клеммной головки: АГ – из стеклонаполненного полиамида; СН – из нержавеющей стали; АЛ3, АЛ6, АЛ7 – из алюминиевого сплава; Exd – для взрывозащищённого исполнения АЛ6И – из алюминиевого сплава для исполнения с цифровым индикатором (ТПУ-9201-RS-L)
10	Тип кабельного ввода: в соответствии с эксплуатационной документацией
11	ПА3 - Дополнительные стендовые испытания 360 часов (опция)
12	Тип НСХ первичного преобразователя (в соответствии с таблицей 3): 100М, 100П, Pt100, К, L, S
13	Конструктивное исполнение защитной арматуры: в соответствии с эксплуатационной документацией

Продолжение таблицы 1

1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20																			
Позиция	Описание																		
14	Диаметр защитной арматуры (отсутствие обозначения – диаметр 10 мм), мм																		
15	Длина монтажной (погружаемой) части (от штуцера до конца арматуры), мм																		
16	Длина наружной части (от штуцера до нижней плоскости клеммной головки), мм																		
17	Вид крепления: M20x1,5 – штуцер M20x1,5; M27x2 – штуцер M27x2; M33x2 – штуцер M33x2. По согласованию с заказчиком возможно изготовление с другим видом крепления.																		
18	Тип разъёма (при необходимости)																		
19	Наличие первичной поверки (при поставке): без обозначения – без поверки; П – с поверкой.																		
20	Обозначение технических условий: КПЛШ.411611.00. ТУ																		

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Заводской номер термопреобразователя в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на наклейку или шильдик способом, принятым на заводе-изготовителе, и прикрепляется на клеммную головку. Знак поверки на термопреобразователи не наносится.

Программное обеспечение

Для термопреобразователей предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в ИП метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, не загружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средств измерений и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ИП с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики термопреобразователя. Внешнее ПО служит для конфигурирования и получения данных измерений в процессе эксплуатации термопреобразователя. Конфигурирование включает установку параметров связи ИП с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИП и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационный данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение (в зависимости от модификации)		
	ТПУ-9201-M4	ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L	ТПУ-9201-M3
Идентификационное наименование ПО	IP233M4	IP233RS	HART7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00	не ниже 1.00	не ниже 1.00
Цифровой индикатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы основной приведённой погрешности ТПУ приведены в таблице 3.

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной (+25±5) °С в пределах рабочих температур, не превышают значения половины основной приведённой погрешности с учётом примечаний в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ТПУ-9201

Тип НСХ ⁽¹⁾ ПП	Диапазон измерений температуры ⁽²⁾ , °С	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ⁽³⁾ , γ, % (от диапазона измерений)	
		Класс А ⁽⁴⁾	Класс В ⁽⁴⁾
100М	от -50 до +50	±0,15	±0,25
	от -50 до +100		±0,23
	от -50 до +150		±0,30
	от 0 до +100		±0,25
	от 0 до +150		±0,23
	от 0 до +200		±0,30
	от -50 до +200		±0,38
	от -20 до +130		±0,23
Pt100 100П	от -196 до +100	±0,15	±0,25
	от -50 до +50	±0,25	±0,50
	от -50 до +100	±0,15	±0,40
	от -50 до +150	±0,15	±0,25
	от 0 до +100	±0,20	±0,30
	от 0 до +150	±0,15	±0,40
	от 0 до +200	±0,15	±0,40
	от 0 до +300	±0,20	±0,40
	от 0 до +500	±0,20	±0,50
	от -196 до +500	±0,20	±0,50
	от -20 до +130	±0,15	±0,30
К	от -50 до +300	±0,15	±0,50
	от -50 до +600	±0,15	±0,25
	от -50 до +900	±0,15	±0,25
	от -50 до +1200	±0,15	±0,25

Тип НСХ ⁽¹⁾ ПП	Диапазон измерений температуры ⁽²⁾ , °С	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ⁽³⁾ , γ, % (от диапазона измерений)	
		Класс А ⁽⁴⁾	Класс В ⁽⁴⁾
	от 0 до +300	±0,25	±0,50
	от 0 до +600	±0,15	±0,25
	от 0 до +900	±0,15	±0,25
	от 0 до +1200	±0,15	±0,25
	от 0 до +1500	±0,15	±0,25
L	от -50 до +300	±0,15	±0,25
	от -50 до +400	±0,15	±0,25
	от -50 до +500	±0,15	±0,25
	от -50 до +600	±0,15	±0,25
	от 0 до +300	±0,15	±0,40
	от 0 до +400	±0,15	±0,25
	от 0 до +500	±0,15	±0,25
	от 0 до +600	±0,15	±0,25
S	от 0 до +500	±0,15	±0,25
	от 0 до +700		
	от 0 до +900		
	от 0 до +1100		
	от 0 до +1300		
	от 0 до +1500		
	от 0 до +1700	-	

⁽¹⁾ – Обозначения типов НСХ ПП – по ГОСТ 6651-2009 (для ТС) и по ГОСТ Р 8.585-2001 (для ТП);

⁽²⁾ – Указан полный диапазон измерений, рабочий диапазон измерений температуры может быть установлен (skonфигурирован) пользователем (кроме ТПУ-9201-М2) в пределах диапазонов измерений, приведённых в данной таблице, с учётом минимального диапазона измерений (для ТС минимальный диапазон измерений равен 100 °С, для ТП – 300 °С (для типов НСХ «К» и «L») и 500 °С (для НСХ типа «S»)). Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений не зависят от настроенного диапазона и всегда приведены к полному диапазону измерений;

⁽³⁾ Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений температуры при работе с ТП приведены без учёта погрешности компенсации холодного спая, при этом предельно допускаемая абсолютная погрешность компенсации равна ± 1 °С.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТПУ с ТП (Δ, °С), с учетом схемы компенсации вычисляются по формуле: $\Delta = \pm \left(\frac{\gamma}{100} \cdot (t_{max} - t_{min}) + 1 \right)$,

где t_{max} и t_{min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений (указаны в паспорте и приводятся на шильдике).

⁽⁴⁾ – Классы точности – в соответствии с КПЛШ.411611.001ТУ, информация приведена на шильдике и в паспорте.

Таблица 4 – Технические характеристики ТПУ-9201

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал: - ТПУ-9201-M2, ТПУ-9201-M4 - ТПУ-9201-M3 - ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L	от 4 до 20 мА ⁽¹⁾ ; от 4 до 20 мА, совмещённый с HART ⁽¹⁾ ; RS-485 (Modbus RTU), возможен дополнительный сигнал от 4 до 20 мА (опция)
Напряжение питания (от источника) постоянного тока, В: - для ТПУ-9201-M2, ТПУ-9201-M3, ТПУ-9201-M4 - для ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L - для ТПУ-9201-Ex	от 12 до 36 от 18 до 36 от 15 до 24
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 100 В), не менее	20
Количество чувствительных элементов, шт.	1
Длина монтажной части ⁽²⁾ , мм,	от 60 до 3150
Длина наружной части ⁽²⁾ , мм	от 60 до 3000
Диаметр монтажной части, мм	от 3 до 20
Масса (в зависимости от конструктивного исполнения), кг, не более	10
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -50 до +70 от -50 до +80 (для взрывозащищённого исполнения) от -60 до +80 (по специальному заказу) до 98 при температуре +35 °С до 100 (по специальному заказу)
Маркировка взрывозащиты: - искробезопасная цепь (кроме ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L) - взрывонепроницаемая оболочка	0Ex ia IIC T6 Ga X 1Ex db IIC T6 Gb X
¹⁾ Совмещённый с питанием («токовая петля»); ²⁾ Но не менее десяти диаметров ТПУ с ТП (кроме ТП полного погружения); Для ТПУ с верхним пределом диапазона измерений св. +700 °С до +1200 °С включ.: не менее 150 мм; Для ТПУ с верхним пределом диапазона измерений св.+1200 °С: не менее 250 мм; Для модификации ТПУ-9201-M2 суммарная длина монтажной и наружной части не превышает 1500 мм, если в качестве чувствительного элемента используется термопреобразователь сопротивления.	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы Паспорта КПЛШ.411611.001 ПС и Руководства по эксплуатации
КПЛШ.411611.001РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность термопреобразователей приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Термопреобразователь ТПУ-9201	-	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
Компенсатор холодного спая для ТПУ-9201-М4	-	1 шт.	Идёт в комплекте только с ТПУ-9201-М4
Компенсатор холодного спая для ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L	-	1 шт.	Идёт в комплекте только с ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L
Паспорт	КПЛШ.411611.001 ПС	1 экз.	На каждый ТПУ
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.411611.001РЭ	1 экз.	На партию 25 шт. или менее при поставке в один адрес
Диск с ПО	-	1 шт.	На партию ТПУ-9201-М3, ТПУ-9201-М4, ТПУ-9201-RS, ТПУ-9201-RS-L
Комплект метизов для крепления и подключения к контактам	-	1 шт.	-
Адаптер ИП233-М4	-	1 шт.	По заказу потребителя
Адаптер USB/RS485	-	1 шт.	По заказу потребителя

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа КПЛШ.411611.001РЭ «Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

КПЛШ.411611.001ТУ Термопреобразователи универсальные ТПУ-9201. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Сенсорика»

(ООО НПФ «Сенсорика»)

ИНН 6660076367

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д.76, пом.144

Телефон: (343) 287-00-80

Web-сайт: www.sensorika.ru, E-mail: mail@sensorika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Сенсорика»

(ООО НПФ «Сенсорика»)

ИНН 6660076367

Адрес места осуществления деятельности: 620133, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 31

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д.76, пом.144

Телефон: (343) 287-00-80

Web-сайт: www.sensorika.ru, E-mail: mail@sensorika.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

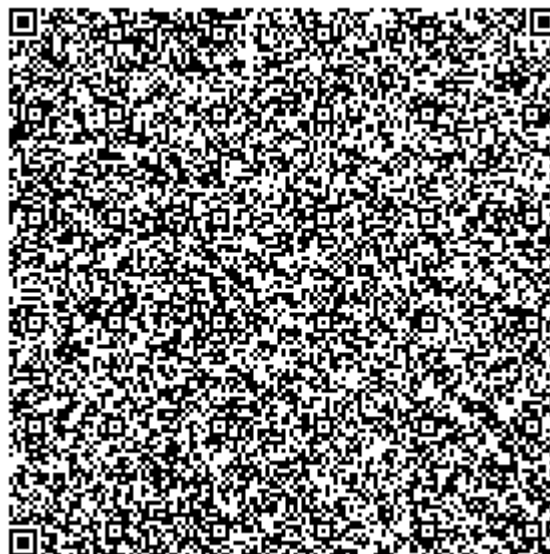
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой Бурдона Р

Назначение средства измерений

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой Бурдона Р (далее – манометры) предназначены для измерений избыточного и вакуумметрического давления некристаллизующихся жидкостей, газов и паров.

Описание средства измерений

Манометры состоят из цилиндрического корпуса, передаточного механизма, чувствительного элемента, циферблата со шкалой и стрелкой (пером), защитного стекла, штуцера для присоединения манометра с радиальным (снизу или сбоку) или осевым (сзади) расположением. Корпус манометров может быть выполнен из нержавеющей стали, углеродистой стали, никелированной латуни или пластика. Защитные стекла приборов изготавливаются из безопасного ламинированного стекла, поликарбоната или приборного стекла.

Принцип действия манометров основан на преобразовании измеряемого давления посредством упругой деформации чувствительного элемента в отклонение стрелки (пера) механического показывающего устройства.

К данному типу манометров относятся 20 модификаций:

Р – манометры общего назначения. Основные области применения: пневматика, гидравлика, системы отопления, вентиляции и кондиционирования;

РК – манометры для газа, используются для газового оборудования, газовой сварки, резки и смежных автогенных процессов, измерений давления промышленных газов, кислорода, ацетилена;

РА – манометры для аммиака, предназначенные для измерений давления жидких и газообразных сред, в том числе жидкого, газообразного и водного раствора аммиака;

РР – манометры образцовые, повышенной точности;

РН – манометры виброустойчивые в корпусе из нержавеющей стали;

РМ – манометры морского исполнения;

РТ – манометры безопасного исполнения;

РС – манометры электроконтактные, предназначенные для контроля работы установок и коммутации контуров управления;

РЕ – манометры специального назначения в корпусе из нержавеющей стали;

РЕР – манометры из нержавеющей стали, предназначенные для работы в условиях агрессивной окружающей среды, могут выполняться в том числе повышенной точности и в взрывозащищенном исполнении с приставкой Ех к обозначению модификации;

РЕС – манометры из нержавеющей стали специального исполнения, предназначенные для работы в условиях агрессивной окружающей среды;

PET – манометры из нержавеющей стали с монолитной перегородкой и повышенным уровнем функциональной безопасности, предназначенные для работы в условиях агрессивной окружающей среды, могут выполняться в взрывозащищенном исполнении с приставкой Ex к обозначению модификации;

PEH – манометры, предназначенные для работы в кислотной среде;

PEV – резистивные манометры из нержавеющей стали;

PED – манометры из нержавеющей стали с выходным сигналом;

PTM – манометры безопасного исполнения в пластиковом корпусе, оборудованные безосколочным пластмассовым смотровым окном, жесткой перегородкой между измерительной системой и циферблатом и выдуваемой задней стенкой;

PTR – манометр из нержавеющей стали (внешний байонет)

PSR – манометры электроконтактные из нержавеющей стали, предназначенные для работы в условиях агрессивной окружающей среды и контроля работы установок и коммутации контуров управления;

PSK – манометры электроконтактные в искробезопасном исполнении Ex ia, предназначенные для работы в условиях агрессивной окружающей среды и контроля работы установок и коммутации искробезопасных контуров управления;

PSL – манометры электроконтактные во взрывозащищенном исполнении корпуса Ex d, предназначенные для работы в условиях агрессивной окружающей среды и контроля работы установок и коммутации цепей управления при работе во взрывозащищенных контурах газообразных и жидких измеряемых сред.

Манометры модификаций PP, PN, PS, PE, PER, PED, PSK, PSL, PSR, PES, PET, PTM могут выпускаться с гидрозаполнением глицерином или силиконовым маслом для применения в местах с высокими динамическими нагрузками и вибрациями.

Манометры модификаций P, PP, PN, PS, PE, PER, PET, PED, PTM, PSK, PSL, PSR могут снабжаться устройством для установления стрелки на нулевую отметку.

В канал штуцера манометров могут быть установлены дросселирующие элементы для компенсации резких скачков давления.

По запросу манометры могут иметь:

- стрелку максимального значения, закрепленную либо на байонетном кольце, либо на циферблате с внутренней поверхности стекла;
- стрелку превышения максимального значения давления на стекле;
- индикатор превышения максимального значения давления в корпусе (ябедник);
- цветные секторы, указатели и метки предельно допустимого давления, а также другие дополнительные отметки;
- дополнительные шкалы как совмещенные со шкалами давления, так и автономные;
- логотип или наименование заказчика. При этом в обязательном порядке манометры имеют логотип «МІТТАU»;
- дополнительные отметки или обозначения на циферблате манометров;
- фланцы, скобы, проушины, а также другие приспособления для установки в приборные панели и различное оборудование.

Для измерений давления агрессивных, коррозионных, сильновязких, абразивных, гетерогенных, токсичных, высоко- или низкотемпературных сред, а также сред, содержащих твердые частицы, манометры могут комплектоваться мембранным разделителем сред производства общества с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» для предохранения манометра от неблагоприятного воздействия среды. Сборка манометров с разделителем осуществляется непосредственно через капиллярную линию и (или) через охлаждающий элемент.

Условное обозначение манометров имеет вид:

$X_1-X_2X_3-X_4X_5X_6X_7X_8-X_9-X_{10}-X_{11}(X_{12})X_{13}-X_{14}$

где X_1 – обозначение модификации манометра;
 X_2 – обозначение диаметра корпуса манометра;
 X_3 – код, обозначающий гидрозаполнение манометра;
 X_4 – код, обозначающий материал изготовления смачиваемых частей манометра;
 X_5 – код, обозначающий материал изготовления трубки Бурдона манометра;
 X_6 – код, обозначающий материал изготовления механизма манометра;
 X_7 – код, обозначающий материал изготовления корпуса манометра;
 X_8 – код, обозначающий материал изготовления стекла манометра;
 X_9 – обозначение резьбы на штуцере манометра;
 X_{10} – обозначение расположения штуцера манометра;
 X_{11} – обозначение класса точности манометра;
 X_{12} – обозначение диапазона измерений манометра;
 X_{13} – обозначение размерности манометра;
 X_{14} – код безопасности при избыточном давлении манометра.

Общий вид манометров представлен на рисунках с 1 по 4. Возможны отличия внешнего вида в части расположения штуцера, наличия и формы фланцевых соединений, формы и количества шкал или цветовых решений циферблата.

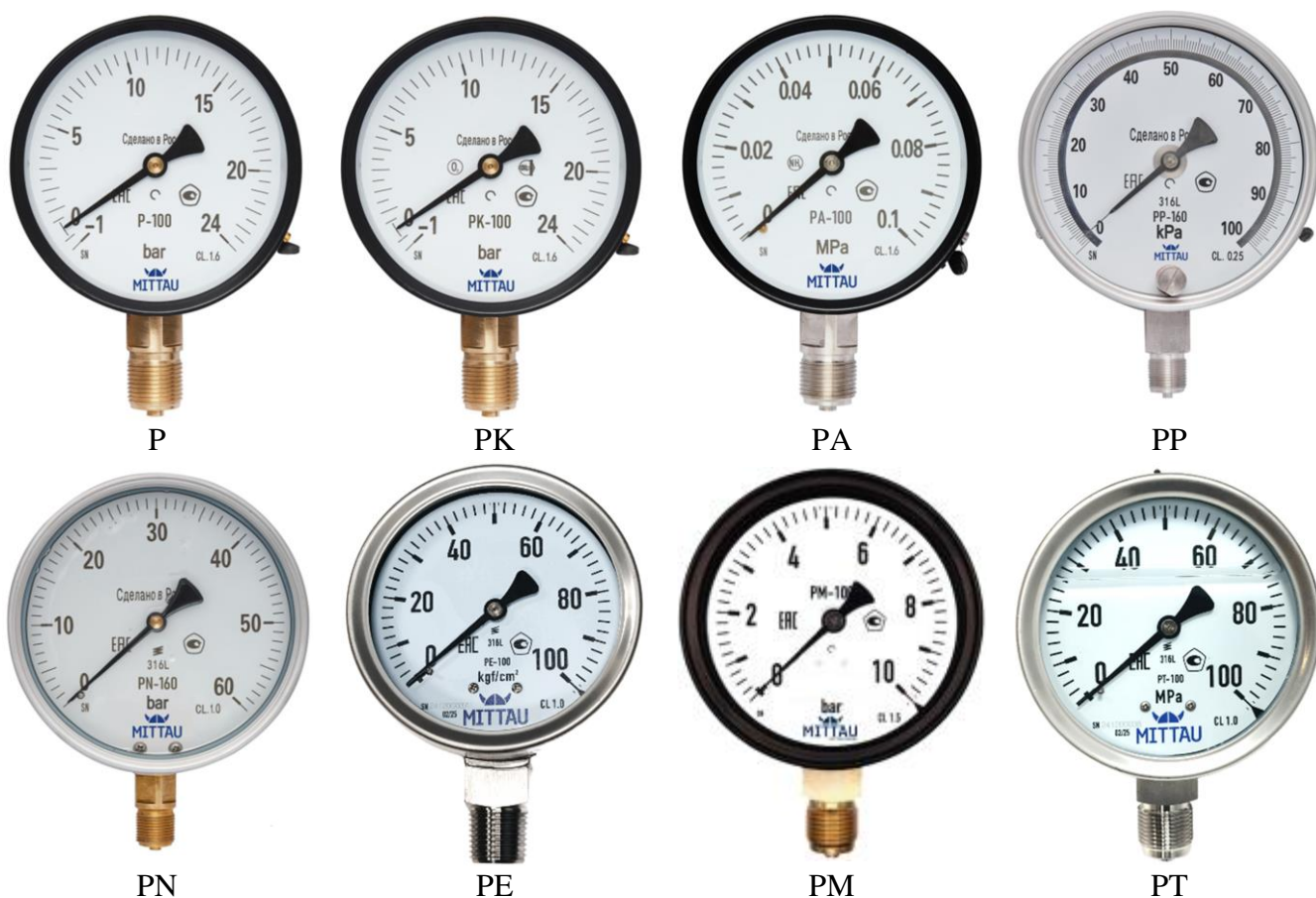


Рисунок 1 – Общий вид манометров, вакуумметров, мановакуумметров показывающих с трубкой Бурдона P

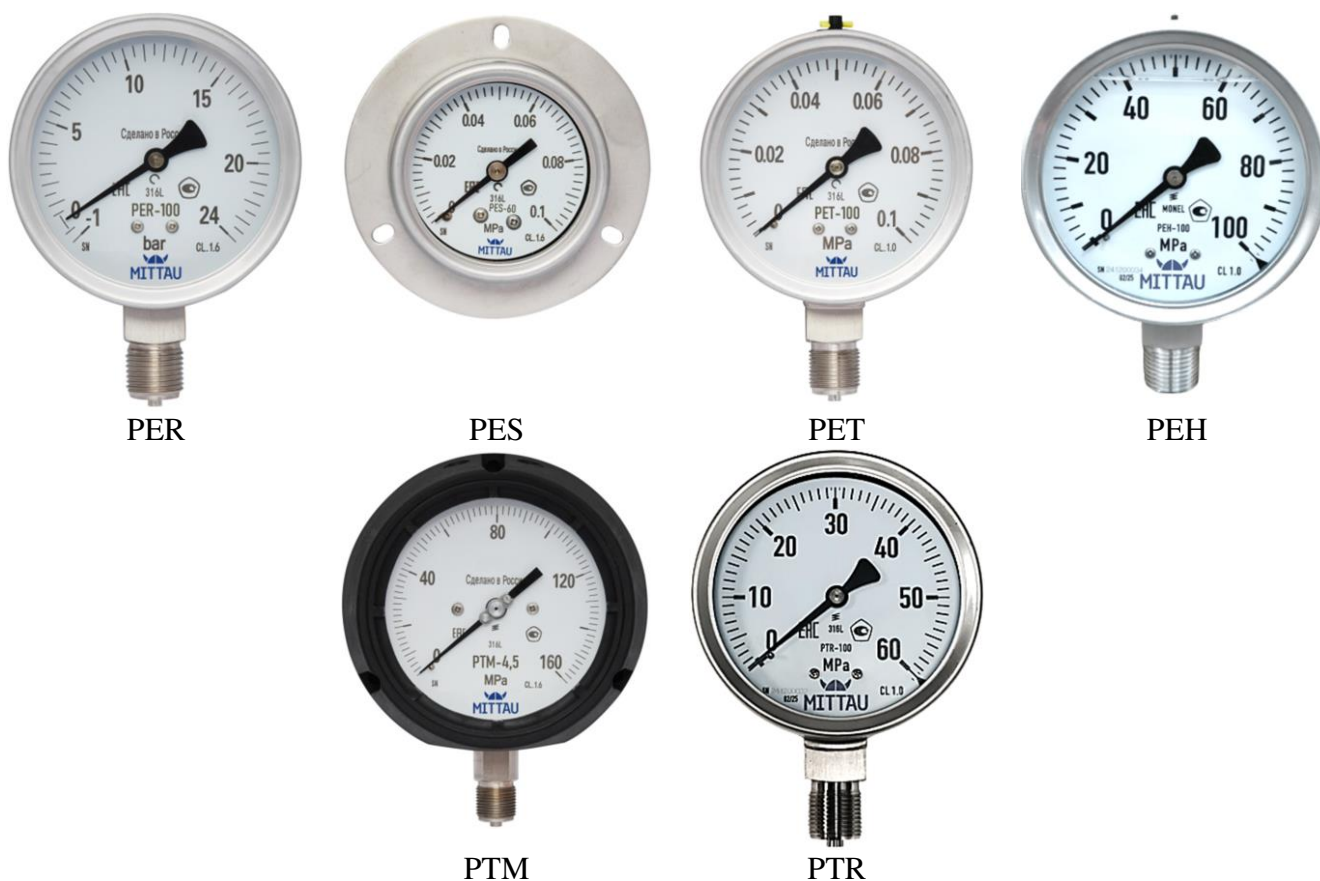


Рисунок 2 – Общий вид манометров, вакуумметров, мановакуумметров показывающих с трубкой Бурдона Р



Рисунок 3 – Общий вид манометров, вакуумметров, мановакуумметров показывающих с трубкой Бурдона Р с электроконтактной группой и выходными сигналами

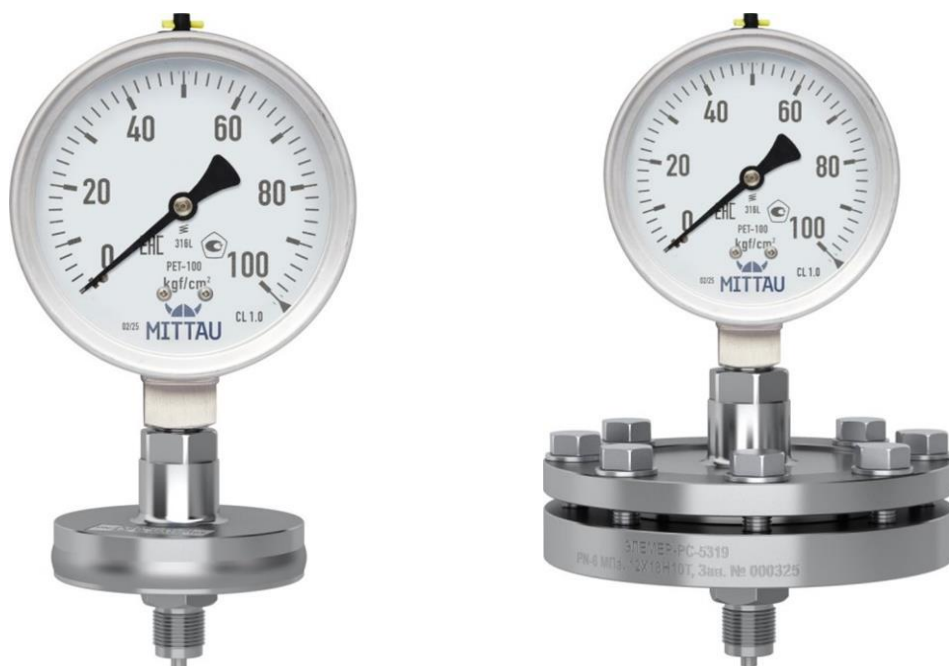


Рисунок 4 – Общий вид манометров со специальными разделителями сред

Знак поверки может быть нанесен на стекло манометра (рисунок 5).

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на циферблат или корпус манометров методом окрашивания, шелкографии, фотохимическим методом или лазерной гравировкой и имеет цифровое или буквенно-цифровое обозначение (рисунок 5).



Рисунок 5 – Места нанесения серийного номера, знака утверждения типа и знака поверки

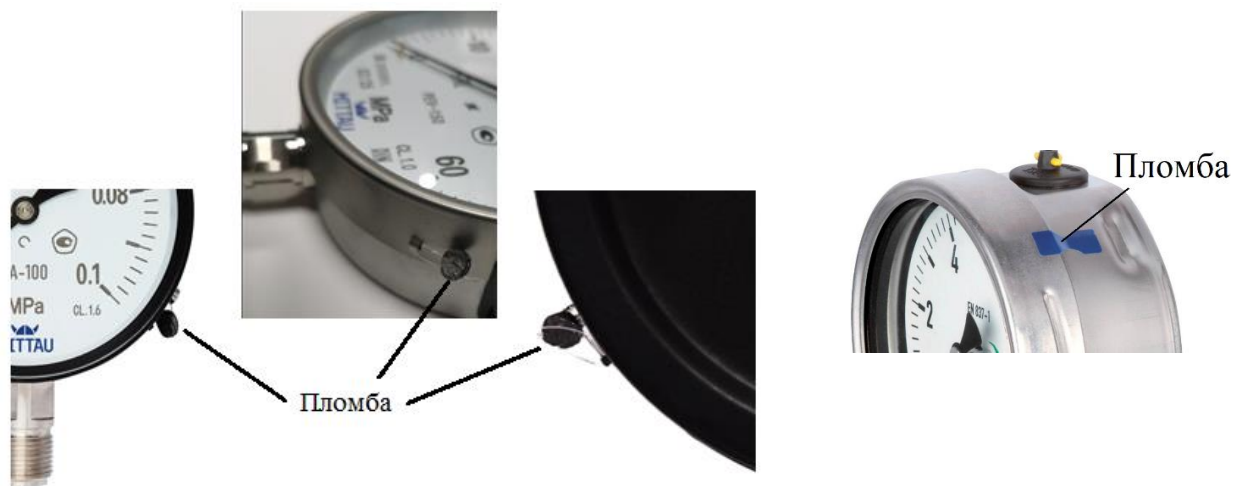


Рисунок 6 – Места пломбировки корпуса манометра

Пломбирование всех модификаций возможно с помощью клеящейся пломбы или наклейки. Корпуса модификаций Р, РР, РН, РS, РЕР, РЕТ, РЕД, РТМ, РSК, РSЛ, РSР, РЕ могут иметь приспособления для пломбирования путем продевания контровочной проволоки и навешивания свинцовой или пластиковой пломбы (рисунок 6).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления ¹⁾, МПа: - модификации Р, РЕ, РК, РS, РН, РМ, РР, РЕV, РЕД, РSЛ; - модификации РА, РТ, РЕР, РЕТ, РТМ, РТР, РSК, РSР; РЕС, РЕН	от -0,1 до 60 от -0,1 до 160
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления γ, % от диапазона измерений: ²⁾ - модификации Р, РК, РН диаметр корпуса 40, 50 мм диаметр корпуса 60, 63 мм диаметр корпуса 80, 100, 150, 160, 200, 250 мм - модификации РА, РЕ, диаметр корпуса 100, 150, 160 мм - модификации РР диаметр корпуса 150, 160, 250 мм - модификации РТ, РТМ диаметр корпуса 130 мм - модификации РS диаметр корпуса 40, 50 мм диаметр корпуса 60, 63 мм диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации РSР диаметр корпуса 60, 63, 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм	$\pm 2,5$ $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 0,6$; $\pm 0,5$; $\pm 0,4$; $\pm 0,25$ $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$ $\pm 2,5$ $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$

Наименование характеристики	Значение
- модификации PSK диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации PSL диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150 мм - модификации PEV, PED диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации PM, PER, PET диаметр корпуса 60, 63 мм диаметр корпуса 100, 150, 160 мм - модификации PES, PEN, PTR диаметр корпуса 40, 50 мм диаметр корпуса 60, 63, 80, 100 мм диаметр корпуса 80, 100, 150, 160, 200, 250 мм	$\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений давления, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, % от диапазона измерений	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % от диапазона измерений ³⁾	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25;$ $\pm 0,4; \pm 0,5; \pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % от диапазона измерений ³⁾	$\pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,4;$ $\pm 0,5; \pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0;$ $\pm 2,5$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред и разделителем сред с капиллярной линией, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, % от диапазона измерений ³⁾	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25;$ $\pm 0,35; \pm 0,4; \pm 0,5; \pm 0,6;$ $\pm 0,75; \pm 1,0; \pm 1,5$
Диапазоны унифицированных выходных сигналов для модификации PED	от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 1 до 5 В
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой унифицированным выходным сигналом, % от диапазона измерений (для модификации PED) ³⁾	$\pm 0,5$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой унифицированным выходным сигналом, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, % от диапазона измерений (для модификации PED)	$\pm 0,04$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Предел вариации показаний, %	$ \gamma $
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений давления. Диапазон измерений манометра может быть меньше в пределах указанных диапазонов, но не менее 0,06 МПа ²⁾ Пределы допускаемой основной допускаемой приведенной погрешности измерений соответствуют классу точности, указанному на манометре ³⁾ Действительное значение из ряда указано в паспорте на манометр Примечание – возможно использование других единиц давления, допущенных к применению на территории РФ	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр корпуса, мм (с допуском ± 5 мм) ¹⁾	40; 50; 60; 63; 80; 100; 130; 150; 160; 200; 250
Масса, кг, не более: - модификации P, PT, PTR, PTM - модификация PK - модификации PN, PM - модификации PA, PP, PE, PER - модификация PS - модификации PSK, PSL, PSR - модификации PEV, PED - модификации PEN, PES - модификация PET	1,30 0,97 1,50 0,90 3,10 3,80 2,37 2,36 2,00
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C ²⁾ модификации P, PK, PA, модификации PN модификации PE, PER, PET, модификации PS, модификации PSR, PEV, PED модификации PSK, PSL модификации PP модификации PM модификации PT, PTR, PTM модификации PES, PEN, - относительная влажность при +35 °C и более низких температурах, без конденсации влаги, % не более	от -40 до +70 от -40 до +100 от -60 до +70 от -40 до +80 от -55 до +70 от -40 до +60 от -40 до +60 от -50 до +70 от -55 до +60 от -72 до +60 98
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019 ³⁾ : манометр из нержавеющей стали PER, безопасного исполнения PET, электроконтактный искробезопасный PSK: - электрическая часть - неэлектрическая часть - манометр специального исполнения PES манометр электроконтактный взрывонепроницаемый PSL	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex ia IIC T6...T1 Gb X Ex ia IIIC T44°C...T108°C Db X 1Ex h IIC T* Gb X Ex h IIIC T* Db X 1Ex h IIC T* Gb X Ex h IIIC T* Db X 1Ex db IIC T6 Gb X
Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-2015 ³⁾	IP68
¹⁾ возможные диаметры корпусов манометров для различных модификаций указаны в таблице 1; ²⁾ указан максимально возможный диапазон температуры, конкретный диапазон зависит от заказа и от используемой вязкой жидкости (при наличии) и указывается в паспорте на манометр; ³⁾ Указана максимально возможная степень пылевлагозащиты, действительное значение зависит от заказа и указывается в паспорте на манометр.	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом и на циферблат манометров методом окрашивания, шелкографии или фотохимическим методом. Пример нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 5. Возможны другие места на циферблате для нанесения знака утверждения типа.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой Бурдона Р	Р; РК; РА; РР; РН; РМ; РТ; РS; РЕ; РЕР; PES; PET; РЕН; РЕV; РЕD; РТМ; РТR; PSR; PSK; PSL	1 шт.
Паспорт	ММРЕ.406121.003.ПС	1 экз. ¹⁾
Руководство по эксплуатации	ММРЕ.406121.002.РЭ	1 экз. ¹⁾
¹⁾ по заказу возможна поставка одного экземпляра на партию		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ММРЕ.406121.002.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

ТУ 26.51.52-001-64039502-2025 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой Бурдона серии Р. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «МИТТАУ»
(АО «НПП «МИТТАУ»)
ИНН 6150105853
Юридический адрес: 346404, Ростовская обл., г. Новочеркасск, Харьковское ш., д. 10, помещ. 56 эт. 1
Телефон: +7 988 563 86 297
E-mail: info@mittau.ru
Web-сайт: www.mittau.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «МИТТАУ»
(АО «НПП «МИТТАУ»)
ИНН 6150105853
Юридический адрес: 346404, Ростовская обл., г. Новочеркасск, Харьковское ш., д. 10, помещ. 56 эт. 1
Адрес места осуществления деятельности: 344065, Ростовская обл., городской округ город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. 50-летия Ростсельмаша, здание 1/52, Бизнес-центр «ПОИСК», помещение № 11-12

Производственные площадки:

Chongqing Kunlun Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: Wanzhou Economic Development Zone, Chongqing, Wanzhou District, Nanhuan Road, China

Suzhou Power Meter Co., Ltd., Китай

Адрес: Wuzhong District, Suzhou City, Jiangsu Province, №. 316 Hefeng Road, Xukou Town, China

Anhui Exact Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: Cai Shi River Road 1950#, Maanshan City, Anhui Province, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического контроля выбросов (САКВ) Качканарского ГОК

Назначение средства измерений

Система автоматического контроля выбросов (САКВ) Качканарского ГОК (далее – Система) предназначена для измерений массовой концентрации оксида азота, диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода, взвешенных частиц (пыли), объемной доли кислорода в сухом и влажном газе, параметров газопылевого потока отходящих дымовых газов (температуры, абсолютного давления, скорости).

Описание средства измерений

Принцип действия Системы заключается в последовательных измерительных преобразованиях измеряемых величин в аналоговый, а затем цифровой сигнал с дальнейшей обработкой результатов измерений, их отображением и передачей во внешнее оборудование.

Система включает в себя измерительные каналы (далее – ИК):

- ИК абсолютного давления газопылевого потока отходящих дымовых газов;
- ИК температуры газопылевого потока отходящих дымовых газов;
- ИК скорости газопылевого потока отходящих дымовых газов;
- ИК объемной доли кислорода в сухом и влажном газе;
- ИК массовой концентрации оксида азота;
- ИК массовой концентрации диоксида азота;
- ИК массовой концентрации диоксида серы;
- ИК массовой концентрации оксида углерода;
- ИК массовой концентрации взвешенных частиц (пыли).

ИК Системы состоят из первичных измерительных преобразователей (ПИП), осуществляющих измерения физических величин и преобразование измерительной информации в аналоговые сигналы с последующей передачей на следующий уровень, и вторичной части ИК (ВИК), осуществляющей аналого-цифровое преобразование сигналов, сбор, обработку, хранение, цифро-аналоговое преобразование и передачу измерительной информации в стороннее оборудование. Первичная и вторичная части соединяются проводными линиями связи.

Для формирования отчётной информации о показателях выбросов и её передачи, в ВИК на основе результатов измерений производится вычисление разовых, массовых и валовых выбросов в соответствии с ГОСТ Р 70805-2023.

В состав Системы входят следующие типы ПИП:

- преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех, модели Метран-286, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ) 23410-13;
- датчики давления Метран-150, модель Метран-150ТАR, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 32854-13;
- расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ, исполнение УРГ-820-250, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 80169-20;
- пылеизмерители лазерные ЛПИ-05, модель ЛПИ-05.1.1, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 92553-24;
- газоанализаторы LONHOT, модель LONOXT3000, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 89079-23;
- газоанализаторы модели S - ANALYZER 200, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 78726-20.

ВИК включает в себя следующее оборудование:

- систему сбора, обработки и передачи данных на основе контроллера программируемого логического REGUL RX00 (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 63776-16), включающую модули ввода-вывода (далее – MBV), осуществляющие аналого-цифровое преобразование, и размещенную в контроллерных шкафах СВ-1;
- систему сбора и обработки данных (ССОД), включающую шкаф серверный и автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера.

В Систему входят также пробоотборные зонды, воздуходувки, обогреваемые линии подачи пробы, вспомогательное и связующее оборудование.

Система измеряет параметры отходящих дымовых газов в трубах ИЗА №72, ИЗА №100, ИЗА №101. Преобразователи температуры, датчики давления, пылеизмерители, первичные блоки расходомеров и газоанализаторов расположены непосредственно на газоходах. Для обеспечения рабочей температуры в холодное время года для пробоотборных устройств и ПИП, кроме преобразователей температуры, предусмотрены термочехлы. Вторичные блоки расходомеров и газоанализаторов смонтированы в электротехнических шкафах ST1. Шкафы СВ-1 и ST-1 расположены в блок-контейнерах DB1, находящихся в непосредственной близости от газоходов. Общий вид блок-контейнера DB1 приведен на рисунке 1. Шкаф серверный расположен в помещении релейной операторского пункта № 3, АРМ оператора в помещении операторского пункта № 4.

К данному типу относится Система, заводской (серийный) № 20.04-02-01-МТР. Заводской (серийный) номер, состоящий из комбинации арабских цифр, кириллических букв, точки и дефисов, нанесен способом печати на информационную табличку, расположенную на внешней стороне двери серверного шкафа. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование Системы от несанкционированного доступа не предусмотрено. Ограничение доступа обеспечивается механическим замком. Пломбирование ПИП, входящих в состав Системы, осуществляется в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.



Рисунок 1 – Общий вид блок-контейнера DB1 и шкафа серверного соответственно



Рисунок 2 – Информационная табличка

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) Системы включает ПО измерительных компонентов и библиотеку расчетного модуля ПО «Экология МП».

Идентификационные данные и уровень защиты ПО измерительных компонентов приведены в описаниях типа на соответствующие средства измерений.

Метрологически значимое ПО – библиотека расчетного модуля ПО «Экология МП» обеспечивает расчет значений величин, включая вычисление разового, массового и валового выбросов.

В метрологически незначимой части ПО осуществляются следующие функции:

- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- визуализация и передача измерительной информации;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация).

Идентификационные данные библиотеки расчетного модуля ПО «Экология МП» приведены в таблице 1. Уровень защиты «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Экология МП
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.0.0.1

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики Системы приведены в таблице 2. Основные технические характеристики Систем приведены в таблицах 3-4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК Системы

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Диапазон показаний	ПИП: тип, диапазон выходного сигнала, характеристики погрешности	ВИК: тип модуля ввода, характеристики погрешности	Характеристики погрешности ИК	
					Основной	В рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7
Температура газопылевого потока отходящих дымовых газов	от -50 до +300 °С	от -50 до +300 °С	Метран-286 от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{от}=\pm 0,15\%$ $\gamma_{тл}=\pm 0,05\%/10\text{ }^{\circ}\text{С}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai}=\pm 0,2\%$	$\Delta_{ик}=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{С}$	$\Delta_{ик}=\pm 3,0\text{ }^{\circ}\text{С}$
Абсолютное давление газопылевого потока отходящих дымовых газов	от 50 до 110 кПа	от 0 до 110 кПа	Метран-150 от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{оп}=\pm 0,14\%$ $\gamma_{тр}=\pm 0,23\%/10\text{ }^{\circ}\text{С}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai}=\pm 0,2\%$	$\delta_{ик}=\pm (40/P)\%$	$\delta_{ик}=\pm (90/P)\%$ в диапазоне температур окружающей среды от -20 до +60 °С включ. $\delta_{ик}=\pm (120/P)\%$ в диапазоне температур окружающей среды св. +60 до +85 °С

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Скорость газопылевого потока отходящих дымовых газов	от 6 до 40 м/с	от 0 до 40 м/с	ВЗЛЕТ РГ от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\Delta_s = \pm(0,03 + 0,03 \cdot V) \%$ $\gamma_{sa} = \pm 0,1 \%$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai} = \pm 0,2 \%$	-	$\delta_{ик} = \pm 25 \%$
Массовая концентрация взвешенных частиц (пыли)	от 40 до 2000 мг/м ³ от 80 до 4000 мг/м ³ от 40 до 2000 мг/м ³	от 0 до 2000 мг/м ³ от 0 до 4000 мг/м ³ от 0 до 2000 мг/м ³	ЛПИ-05 от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\delta_c = \pm 20 \%$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai} = \pm 0,2 \%$	-	$\delta_{ик} = \pm 30 \%$
Массовая концентрация оксида азота	от 0 до 6697,68 мг/м ³	от 0 до 6697,68 мг/м ³	S - ANALYZER 200 (ультрафиолетовая фотометрия) от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{co} = \pm 10 \%$ $\gamma_{ct} = \pm 3 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai} = \pm 0,2 \%$	$\gamma_{ик} = \pm 27 \%$ в поддиапазоне от 0 до 2560 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик} = \pm 27 \%$ в поддиапазоне от 2560 до 6697,68 мг/м ³	$\gamma_{ик} = \pm 35 \%$ в поддиапазоне от 0 до 2560 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик} = \pm 35 \%$ в поддиапазоне от 2560 до 6697,68 мг/м ³
Массовая концентрация диоксида азота	от 0 до 2132,3 мг/м ³	от 0 до 2132,3 мг/м ³	S - ANALYZER 200 (ультрафиолетовая фотометрия) от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{co} = \pm 5 \%$ $\gamma_{ct} = \pm 1,5 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai} = \pm 0,2 \%$	$\gamma_{ик} = \pm 27 \%$ в поддиапазоне от 0 до 420 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик} = \pm 27 \%$ в поддиапазоне от 420 до 2132,3 мг/м ³	$\gamma_{ик} = \pm 35 \%$ в поддиапазоне от 0 до 420 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик} = \pm 35 \%$ в поддиапазоне от 420 до 2132,3 мг/м ³

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Массовая концентрация диоксида серы	от 0 до 5839,86 мг/м ³	от 0 до 5839,86 мг/м ³	S - ANALYZER 200 (инфракрасная фотометрия) от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{co}=\pm 10\%$ $\gamma_{ct}=\pm 3\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai}=\pm 0,2\%$	$\gamma_{ик}=\pm 27\%$ в поддиапазоне от 0 до 2277 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик}=\pm 27\%$ в поддиапазоне от 2277 до 5839,86 мг/м ³	$\gamma_{ик}=\pm 35\%$ в поддиапазоне от 0 до 2277 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик}=\pm 35\%$ в поддиапазоне от 2277 до 5839,86 мг/м ³
Массовая концентрация оксида углерода	от 0 до 12504,17 мг/м ³	от 0 до 12504,17 мг/м ³	S - ANALYZER 200 (инфракрасная фотометрия) от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{co}=\pm 10\%$ $\gamma_{ct}=\pm 3\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai}=\pm 0,2\%$	$\gamma_{ик}=\pm 27\%$ в поддиапазоне от 0 до 4750 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик}=\pm 27\%$ в поддиапазоне от 4750 до 12504,17 мг/м ³	$\gamma_{ик}=\pm 35\%$ в поддиапазоне от 0 до 4750 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик}=\pm 35\%$ в поддиапазоне от 4750 до 12504,17 мг/м ³
	от 0 до 125,04 мг/м ³	от 0 до 125,04 мг/м ³			$\gamma_{ик}=\pm 27\%$ в поддиапазоне от 0 до 48 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик}=\pm 27\%$ в поддиапазоне от 48 до 125,04 мг/м ³	$\gamma_{ик}=\pm 35\%$ в поддиапазоне от 0 до 48 мг/м ³ не включ. $\delta_{ик}=\pm 35\%$ в поддиапазоне от 48 до 125,04 мг/м ³

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Объемная доля кислорода в сухом газе	от 5 до 25 %	от 0 до 25 %	S - ANALYZER 200 от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\gamma_{co}=\pm 3 \%$ $\gamma_{ct}=\pm 0,9 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai}=\pm 0,2 \%$	$\delta_{ик}=\pm 16 \%$	$\delta_{ик}=\pm 30 \%$
Объемная доля кислорода во влажном газе	св. 1 до 25 %	от 0 до 25 %	LONOX T3000 от 4 до 20 мА (соответствует диапазону показаний) $\Delta_c=\pm 0,15 \%$ в поддиапазоне св. 1 до 5 % включ. $\Delta_c=\pm 0,2 \%$ в поддиапазоне св. 5 до 7 % включ. $\delta_c=\pm 3 \%$ в поддиапазоне св. 7 до 15 % включ. $\delta_c=\pm 2 \%$ в поддиапазоне св. 15 до 25 %	Модуль ввода AI 16 011 $\gamma_{ai}=\pm 0,2 \%$	-	$\delta_{ик}=\pm 30 \%$

Примечания:

1. Используемые обозначения:

$\gamma_{от}$ – пределы допускаемой основной приведенной к разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений погрешности ПИП температуры, $^{\circ}\text{C}$;

γ_{tt} – пределы допускаемой приведенной к разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений дополнительной погрешности ПИП температуры, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в границах рабочих условий относительно нормальных условий, % на $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

$\Delta_{ик}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, %;

γ_{ai} – пределы допускаемой приведенной к 16 мА погрешности ВИК в рабочих условиях, %;

$\delta_{ик}$ – пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %;

P – измеренное значение абсолютного давления, кПа;

$\gamma_{ор}$ – пределы допускаемой основной приведенной к разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений погрешности ПИП давления, %;

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
$\gamma_{\text{тр}}$ – пределы допускаемой приведенной к разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений дополнительной погрешности ПИП давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в границах рабочих условий относительно нормальных условий, % на 10 °С; Δ_s – пределы допускаемой абсолютной погрешности расходомера в рабочих условиях, м/с; V – измеренное значение скорости потока, м/с; γ_{sa} – пределы допускаемой приведенной к максимальному значению диапазона измерений погрешности расходомера при преобразовании измеренного значения скорости газового потока в сигнал постоянного электрического тока в рабочих условиях, %; Δ_c – пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП объемной доли/массовой концентрации веществ в рабочих условиях, %; δ_c – пределы допускаемой относительной погрешности ПИП объемной доли/массовой концентрации веществ в рабочих условиях, %; γ_{co} – пределы допускаемой основной приведенной к максимальному значению диапазона измерений погрешности ПИП объемной доли/массовой концентрации веществ, %; γ_{ct} – пределы допускаемой дополнительной приведенной к максимальному значению диапазона измерений погрешности ПИП объемной доли/массовой концентрации веществ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в границах рабочих условий относительно нормальных условий, % на 10 °С; $\gamma_{\text{ик}}$ – пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений погрешности ИК, %. 2. Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05 в составе ИК обеспечивают измерение массовой концентрации взвешенных частиц в диапазоне от 0 до 10000 мг/м³, диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настроен согласно руководству по эксплуатации для диапазонов показаний, приведенных в настоящей таблице. Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05 также обеспечивают измерение спектрального коэффициента направленного пропускания. Измерительных каналов спектрального коэффициента направленного пропускания в составе системы не предусмотрено. Измерение коэффициента проводится только при поверке ПИП в составе ИК системы.						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3. Газоанализаторы S - ANALYZER 200 в составе ИК обеспечивают измерение концентрации компонентов (оксида азота, диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода) в среде, млн⁻¹. В настоящей таблице приведены диапазоны измерений и показаний массовой концентрации компонентов, мг/м³, приведенной к нормальным условиям (0 °С и 101,325 кПа, сухой газ). Пересчет производится в ВИК по ГОСТ Р 8.974-2019. 4. По результатам измерений объемной доли кислорода в сухом и влажном газе ВИК системы вычисляет объемную долю паров воды в отходящих дымовых газах φ, %, по формуле: $\varphi = \left(1 - \frac{C_B}{C_C}\right) \cdot 100 \%$ где C_в – измеренное значение объемной доли кислорода во влажном газе, %; C_с – измеренное значение объемной доли кислорода в сухом газе, %. 5. По результатам измерений скорости, абсолютного давления и температуры газопылевого потока отходящих дымовых газов вычисляется значение объемного расхода газопылевого потока отходящих дымовых газов, приведенное к нормальным условиям (0 °С и 101,325 кПа, сухой газ).						

Таблица 3 – Условия эксплуатации измерительных компонентов Системы

Компонент	Температура окружающего воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %,
Нормальные условия		
Измерительные компоненты, кроме Метран-150	от +15 до +25	от 30 до 80
Метран-150	от +21 до +25	
Рабочие условия		
Оборудование, размещенное в блок-контейнере DB1	от +10 до +35	не более 80
Примечание – Условия эксплуатации ПИП согласно их описаниям типа. Температура внутри термочехлов не ниже минус 20 °С.		

Таблица 4 – Основные технические характеристики Системы

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электрического питания, В	от 360 до 440
Частота электрического питания, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, Вт, не более	24300
Рабочая температура газопылевого потока, °С	от 80 до 300

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	18000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность Системы представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов (САКВ) Качканарского ГОК в составе: 1) измерительное и вспомогательное оборудование для ИЗА №72: - преобразователь температуры Метран-286; - датчик давления Метран-150ТАR; - расходомер-счетчик ультразвуковой УРГ-820-250; - пылеизмеритель лазерный ЛПИ-05.1.1; - газоанализатор LONOXТ3000; - газоанализатор S - ANALYZER 200; - контроллерный шкаф СВ-1; - пробоотборные зонды, воздуходувки, обогреваемые линии подачи пробы, вспомогательное и связующее оборудование, размещенное в зоне технологического трубопровода ИЗА № 72 и в блок-контейнере 72-DB1; 2) измерительное и вспомогательное оборудование для ИЗА №100: - преобразователь температуры Метран-286; - датчик давления Метран-150ТАR; - расходомер-счетчик ультразвуковой УРГ-820-250; - пылеизмеритель лазерный ЛПИ-05.1.1; - контроллерный шкаф СВ-1; - пробоотборные зонды, воздуходувки, обогреваемые линии подачи пробы, вспомогательное и связующее оборудование, размещенное в зоне технологического трубопровода ИЗА № 100 и в блок-контейнере 100-DB1; 3) измерительное и вспомогательное оборудование для ИЗА №101: - преобразователь температуры Метран-286; - датчик давления Метран-150ТАR; - расходомер-счетчик ультразвуковой УРГ-820-250; - пылеизмеритель лазерный ЛПИ-05.1.1; - газоанализатор LONOXТ3000; - газоанализатор S - ANALYZER 200; - контроллерный шкаф СВ-1; - пробоотборные зонды, воздуходувки, обогреваемые линии подачи пробы, вспомогательное и связующее оборудование, размещенное в зоне технологического трубопровода ИЗА № 101 и в блок-контейнере 102-DB1; 4) ССОД	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	20.04-02-01-МТР-АСИ.РЭ	1 экз.
Паспорт	20.04-02-01-МТР-АСИ.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п.п. 3.1.3, 3.9, 3.10, 3.13);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2021 № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

ГОСТ Р 70805-2023 «Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Методика расчета массового выброса»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат»
(АО «ЕВРАЗ КГОК»)

ИНН 6615001962

Юридический адрес: 624350, Россия, Свердловская обл., г. Качканар, ул. Свердлова, д. 2

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метран Проект»

(ООО «Метран Проект»)

ИНН 7453347966

Адрес: 454103, Россия, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1, помещ. 310

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

С привлечением

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»)

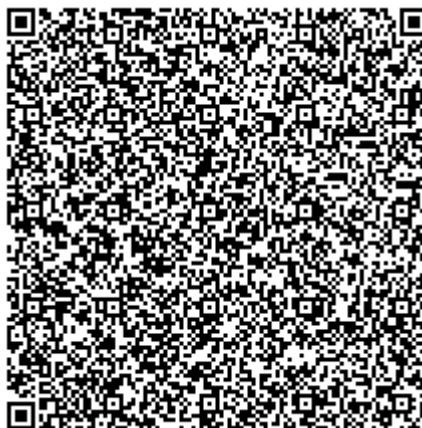
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон (факс): +7 (812) 251-76-01, +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 24 » _____ декабря 2025 г. № _____ 2841

Регистрационный № 97337-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического контроля выбросов АО «Газпромнефть – ОНПЗ»

Назначение средства измерений

Система автоматического контроля выбросов АО «Газпромнефть – ОНПЗ» (далее – система) предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений содержания оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли), паров воды (H₂O) в промышленных выбросах и параметров газопылевого потока отходящих газов (температуры, абсолютного давления, скорости и объемного расхода);

- приведения к нормальным условиям (абсолютное давление 101,325 кПа, температура 0 °С, сухой газ) результатов измерений содержания компонентов и объемного расхода дымовых газов и расчета массового, разового и валового выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂), пыли;

- сбора, обработки, хранения, визуализации и передачи результатов измерений и вычислений в различных формах.

Описание средства измерений

Принцип действия и состав системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Принцип действия и состав системы

Тип измерительного канала (ИК)	Принцип действия	Первичный измерительный преобразователь (тип, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ ¹⁾)	Контроллер (тип, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ)
1	2	3	4
ИК массовой концентрации CO, NO, NO ₂ , SO ₂	Оптический (ИК-спектроскопия)	Анализатор газов непрерывного действия СТ5100, рег. № -	Контроллер ControlWave, рег. № 78905-20
ИК объемной доли H ₂ O	Оптический (ИК-спектроскопия)		
ИК концентрации пыли	Оптический	Анализатор пыли D-R 320, рег. № 68055-17	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК температуры	Терморезистивный	Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065, рег. № 53211-13	Контроллер ControlWave, рег. № 78905-20
		Преобразователь измерительный Rosemount 644, рег. № 56381-14	
ИК давления	Тензорезистивный	Преобразователь давления измерительный 3051, рег. № 14061-15	
ИК скорости и объемного расхода	Ультразвуковой	Расходомер-счетчик ультразвуковой ВЗЛЕТ РГ, рег. № 80169-20	
1) Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений			

Система включает в себя измерительные каналы (далее – ИК):

- ИК массовой концентрации оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂);
- ИК объемной доли паров воды (H₂O);
- ИК массовой концентрации пыли;
- ИК абсолютного давления газопылевого потока отходящих газов;
- ИК температуры газопылевого потока отходящих газов;
- ИК скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов.

ИК системы состоят из первичных измерительных преобразователей (ПИП), осуществляющих измерения физических величин и преобразование измерительной информации в цифровые и аналоговые сигналы с последующей передачей на следующий уровень, и вторичной части ИК (ВИК), осуществляющей аналого-цифровое преобразование сигналов с помощью контроллера, сбор, обработку, хранение и передачу измерительной информации в стороннее оборудование.

Первичная и вторичная части соединяются проводными линиями связи. Измеренные данные от ПИП передаются в ВИК в аналоговой форме посредством унифицированного токового сигнала от 4 до 20 мА.

Для формирования отчетной информации о показателях выбросов на основе результатов измерений производится расчет массового и валового выбросов загрязняющих веществ (далее – ЗВ) в атмосферу в г/с, кг/ч или т/год на основе алгоритма ГОСТ Р 70805-2023.

Преобразователь температуры с термопреобразователем сопротивления, преобразователь давления, электроакустические преобразователи расходомера, пылемер, устройства отбора пробы установлены на дымовой трубе.

Анализатор газов, блок вторичного преобразователя расходомера, контроллер, оборудование пробоподготовки расположены в блок-контейнере. В систему входят также обогреваемые линии подачи пробы, вспомогательное и связующее оборудование. Для обеспечения рабочей температуры в холодное время года для анализатора пыли D-R 320, преобразователя давления 3051 и пробоотборных устройств предусмотрены термочехлы с обогревом.

Общий вид блок-контейнера с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

Системе присвоен заводской номер 032019-34/DB1. Заводской номер системы нанесен типографским способом на информационную табличку, расположенную на блок-контейнере, и указан в паспорте на систему. Общий вид информационной таблички приведен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование системы от несанкционированного доступа не предусмотрено, предусмотрен контроль доступа входных дверей блок-контейнера. Пломбирование ПИП, входящих в состав системы, осуществляется в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.



Рисунок 1 – Общий вид блок-контейнера

Номер/Тэг:	81212-AT-5003/A/B/C/D/E/F
Наименование:	Система автоматического контроля выбросов АО «Газпромнефть - ОНПЗ»
Изготовитель:	ООО «Метран Проект»
Заводской номер:	032019-34/DB1
Заказ №:	MR-150128-44-402-001
Питание:	230/440 В АС, 50 Гц

Рисунок 2 – Общий вид информационной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы включает ПО ПИП, контроллера и библиотеку расчетного модуля ПО «Экология МП».

Идентификационные данные и уровень защиты ПО измерительных компонентов приведены в описаниях типа на соответствующие средства измерений.

Метрологически значимая часть ПО – библиотека расчетного модуля ПО «Экология МП» «CEMS.dll» обеспечивает расчет значений величин, включая вычисление разового, массового и валового выбросов.

В метрологически незначимой части ПО осуществляются следующие функции:

- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- визуализация и передача измерительной информации;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация).

Идентификационные данные библиотеки расчетного модуля ПО «Экология МП» приведены в таблице 2. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CEMS.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	B8E2B54E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК приведены в таблицах 3 – 9.

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приведенной ³⁾	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 500 мг/м ³	от 0 до 100 мг/м ³ включ.	±10	-
		св. 100 до 500 мг/м ³	-	±10
Оксид азота (NO)	от 0 до 350 мг/м ³	от 0 до 20 мг/м ³ включ.	±15	-
		св. 20 до 350 мг/м ³	-	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 300 мг/м ³	от 0 до 80 мг/м ³ включ.	±10	-
		св. 80 до 300 мг/м ³	-	±10
Сумма оксидов азота (NO _x) ²⁾	от 0 до 835,5 мг/м ³	от 0 до 80 мг/м ³ включ.	±15	-
		св. 80 до 835,5 мг/м ³	-	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 276 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	±25	-
		св. 50 до 276 мг/м ³	-	±25
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 30 %	от 0 до 5 % включ.	±7	-
		св. 5 до 30 %	-	±7

¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} , мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{min} = \frac{C_{\gamma} \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_{γ} – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

²⁾ Сумма оксидов азота (в пересчете на NO₂), C_{NO_x} , рассчитывается по формуле

$$C_{NO_x} = 1,53 \cdot C_{NO} + C_{NO_2},$$

где C_{NO} и C_{NO_2} – массовая концентрация оксида азота (NO) и диоксида азота (NO₂) соответственно, мг/м³.

³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений содержания определяемого компонента.

Таблица 4 – Дополнительные метрологические характеристики газоаналитических ИК

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5
Время установления показаний (без учета времени транспортировки пробы) $T_{0,9}$, с, не более	30

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0,5 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли в рабочих условиях эксплуатации, %	±25

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК температуры

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры газопылевого потока отходящих газов, °С	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газопылевого потока отходящих газов в рабочих условиях эксплуатации, °С	±3

Таблица 7 – Метрологические характеристики ИК давления

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления газопылевого потока отходящих газов, кПа	от 0 до 150 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления газопылевого потока отходящих газов в рабочих условиях эксплуатации, кПа	±2
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847, п. 3.13 раздела 3, составляет от 40 до 110 кПа.	

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИК скорости и объемного расхода

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости газопылевого потока, м/с	от 0,05 до 40 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости газопылевого потока в рабочих условиях, м/с	±(0,03+0,03·V) ²⁾
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м ³ /ч	от 1178 до 941904
Пределы допускаемой приведенной ³⁾ погрешности при измерении объемного расхода в рабочих условиях, %	±5
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847, п. 3.10 раздела 3, составляет от 0,5 до 40 м/с.	
²⁾ V – скорость газопылевого потока, м/с.	
³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.	

Таблица 9 – Метрологические характеристики ИК показателей выбросов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений разового выброса i -го ЗВ, г/с	от $M_{нi}$ до $M_{вi}$
Диапазон измерений массового выброса i -го ЗВ, кг/ч	от $3,6 \cdot M_{нi}$ до $3,6 \cdot M_{вi}$
Диапазон измерений валового (годового) выброса i -го ЗВ, т/год	от $31,536 \cdot M_{нi}$ до $31,536 \cdot M_{вi}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выбросов, %	± 50
Примечания: 1. Введены следующие обозначения: $M_{нi}$ – нижний предел диапазона измерений разового выброса i-го ЗВ, г/с; $M_{вi}$ – верхний предел диапазона измерений разового выброса i-го загрязняющего вещества, г/с. 2. Нижний предел диапазона измерений разового выброса i-го загрязняющего вещества, г/с, рассчитывается по формуле $M_{нi} = \frac{C_{минi} \cdot Q_{мин}}{1000},$ где $Q_{мин}$ – минимальное значение объемного расхода газового потока, приведенного к нормальным условиям, соответствующее минимальному значению скорости газопылевого потока $V_{мин}$, м³/с. 3. Верхний предел диапазона измерений разового выброса i-го загрязняющего вещества, г/с, рассчитывается по формуле $M_{вi} = \frac{C_{маxi} \cdot Q_{маx}}{1000},$ где $Q_{маx}$ – максимальное значение объемного расхода газового потока, приведенного к нормальным условиям, соответствующее максимальному значению скорости газопылевого потока $V_{маx}$, м³/с.	

Основные технические характеристики приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	90
Потребляемая электрическая мощность на линии 400 В, Вт, не более	51000
Потребляемая электрическая мощность на линии 230 В, Вт, не более	5000
Напряжение электрического питания, В	от 207 до 440
Габаритные размеры блок-контейнера (Ш×В×Г), мм	5500×3000×2400
Масса блок-контейнера, кг	5050
Условия эксплуатации для оборудования, размещенного на дымовой трубе: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С: - расходомер-счетчик ультразвуковой ВЗЛЕТ РГ (преобразователи электроакустические газовые), термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065, преобразователь измерительный Rosemount 644 - преобразователь давления 3051 - анализатор пыли D-R-320 - относительная влажность, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от -50 до +45 от -40 до +45 ¹⁾ от -40 до +45 ¹⁾ 95 от 84 до 106,7
Условия эксплуатации для оборудования, размещенного в блок-контейнере: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С: - относительная влажность, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 85 от 84 до 106,7
¹⁾ Нижняя граница температуры внутри термочехлов, установленных на преобразователь давления 3051, анализатор пыли D-R-320 – минус 5 °С.	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов АО «Газпромнефть - ОНПЗ»	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	10993.АСИ.5003.РЭ	1 экз.
Паспорт	100402.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п.п. 3.1.3, 3.9, 3.10, 3.13);

Постановление Правительства РФ от 29.05.2025 N 778 «Об утверждении требований к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ и требований к техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»;

Постановление Правительства РФ от 29.05.2025 N 779 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2021 N 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 70805-2023 «Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Методы расчета валового выброса»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

Акционерное общество «Газпромнефть – Омский НПЗ»

(АО «Газпромнефть – ОНПЗ»)

ИНН 5501041254

Юридический адрес: 644040, Омская обл., г. Омск, пр-кт Губкина, д. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метран Проект»

(ООО «Метран Проект»)

ИНН 7453347966

Юридический адрес: 454103, Россия, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1, помещ. 310

Адрес места осуществления деятельности: 454103, Россия, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

С привлечением

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон (факс): +7 (812) 251-76-01, +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

